

HELOISA DE CAMPOS LALANE

**ANÁLISE DOS AMBIENTES NATURAIS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DA LAGOA DO CAVERÁ FRENTE
ÀS MODIFICAÇÕES DO USO DA TERRA**

Florianópolis, Junho de 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CCB
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANÁLISE DOS AMBIENTES NATURAIS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DA LAGOA DO CAVERÁ - SANTA CATARINA
FRENTE ÀS MODIFICAÇÕES DO USO DA TERRA

Heloisa de Campos Lalane

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Biológicas, Centro de
Ciências Biológicas, Universidade Federal de
Santa Catarina, sob orientação do Professor
Doutor Eduardo Juan Soriano-Sierra e co-
orientação da Professora Doutora Neres de
Lourdes da Rosa Bitencourt.

Florianópolis, Junho de 2012.

Agradecimentos

Ao Prof. Eduardo Juan Soriano-Sierra, meu orientador, por ter compartilhado seus conhecimentos, pelas enriquecedoras saídas de campo e pela dedicação e incentivo constantes.

À Profa Neres Bitencourt, minha co-orientadora, sempre disposta a ajudar, pela atenção, dedicação, amizade, carinho, pelo apoio e parceria fundamentais na realização deste trabalho.

Aos Professores, Paulo Hofmann, Maria Terezinha Paulilo, Eduardo Juan Soriano-Sierra, Evelise Nazari, Margherita Barracco, Ademir Reis, Kay Saalfeld, Malva Hernandez e Paulo César de Azevedo Simões Lopes, professores por quem tenho grande admiração e com quem aprendi muito durante a graduação em Ciências Biológicas.

Ao Prof. Ricardo Ad'Víncula Veado sempre disposto a tirar minhas dúvidas, e que para mim, é uma grande referência de geógrafo, professor e pessoa.

À Prof. Edna Lindaura Luiz, a quem, pelos relevantes conhecimentos, sempre recorro para o esclarecimento de dúvidas.

Em especial à Fernanda Silveira, Joice Helena, Daiane Andrade e Letícia Maurício, minhas queridas amigas da Biologia, pela sincera amizade, pelos conselhos, parceria, gargalhadas, que foram fundamentais para que eu me mantivesse firme nesta longa jornada.

Minha família, que é a minha base, em especial aos meus pais Ana e Pablo Fabian Lalane e à minha irmã Sarah, por tudo...

A todos os meus sinceros agradecimentos e eterna gratidão!

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a paisagem da área abrangida pelo entorno da Lagoa do Caverá, através da caracterização dos ambientes naturais e da ocupação humana, de modo a evidenciar as alterações antrópicas sofridas por este ambiente costeiro a partir da década de 1970. A área em estudo compreendeu parte da Planície Costeira do extremo sul do Estado de Santa Catarina e do início da escarpa da borda leste do Planalto dos Campos Gerais. Caracteriza-se por constituir uma planície costeira relativamente ampla, apresentando um conjunto de lagunas costeiras e, associadas a estas, extensas áreas de banhados e marismas. A metodologia do trabalho consistiu na análise de imagens orbitais recentes para a interpretação dos ambientes naturais e da ocupação humana, registros fotográficos, trabalhos de campo e pesquisa bibliográfica. Como resultado deste estudo, apresenta-se um diagnóstico socioambiental, buscando propor alternativas que auxiliem na gestão territorial da área de estudo, que leve em conta a preservação dos ecossistemas costeiros e aponte áreas propícias à preservação de ambientes naturais e ao desenvolvimento dos diferentes tipos de atividades humanas.

PALAVRAS-CHAVE: Análise da paisagem, uso e ocupação do solo, Sistemas de Informações Geográfica

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 5 |
| 1.1 O cenário ambiental da bacia da lagoa do Caverá | 6 |
| 1.2 Justificativa | 9 |
| 2. OBJETIVOS | 10 |
| 3. METODOLOGIA | 11 |
| 4. REFERENCIAL TEÓRICO | 13 |
| 5. ÁREA DE ESTUDO | 19 |
| 5.1 Localização | 19 |
| 5.2 Caracterização | 21 |
| 5.2.1 Geologia | 21 |
| 5.2.2 Geomorfologia | 26 |
| 5.2.3 Clima | 31 |
| 5.2.4 Recursos Hídricos | 34 |
| 5.2.5 Solos | 38 |
| 5.2.6 Vegetação | 42 |
| 5.2.7 Histórico do Uso e Ocupação da Terra | 49 |
| 6. AMBIENTES NATURAIS DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DA LAGOA DO CAVERÁ | 51 |
| 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES | |
| 7.1. Análise do uso da terra e cobertura vegetal atual | 60 |
| 7.2 Ambientes Naturais X Ocupação | 69 |
| 7.2.1 Praias e Dunas Holocênicas | 69 |
| 7.2.2 Dunas Pleistocênicas | 71 |
| 7.2.3 Cristas Praias Pleistocênicas a Leste das Lagoas | 72 |
| 7.2.4 Cristas Praias Pleistocênicas a Oeste das Lagoas | 73 |

| | |
|---|-----------|
| 7.2.5 Terraço lagunar-paleolagunar e lagoas | 73 |
| 7.2.6 Leques Aluviais | 74 |
| 7.2.7 Patamares da Serra Geral..... | 75 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 78 |
| REFERÊNCIAS..... | 80 |

1. INTRODUÇÃO

A utilização inadequada do espaço é responsável pela crescente degradação ambiental em várias partes do mundo. Desmatamentos, escorregamentos de encostas danificando estradas e casas, poluição de recursos hídricos, enchentes, salinização de solos, intensificação de processos erosivos são alguns dos problemas causados pelo uso inadequado dos recursos naturais. As consequências destes acontecimentos são prejuízos econômicos incalculáveis, perda da biodiversidade e diminuição da qualidade de vida da população (Lalane, 2011).

O aumento dos problemas ambientais vem provocando uma crescente preocupação da comunidade científica, de órgãos governamentais e organizações não governamentais, no que se refere à importância da análise ambiental com enfoque socioambiental, no sentido de prevenir, minimizar ou mitigar os impactos decorrentes das intervenções antrópicas.

A Declaração de Estocolmo, em 1972, marca os estudos de análise ambiental, voltando-se à gestão do território, passando então esses estudos a serem produzidos com abordagem integrada, no sentido de mensurar a capacidade ambiental de adaptar-se às novas atividades produtivas, com o menor risco de degradação (Lalane, 2011).

De acordo com Cavalcanti (2006), o interesse na análise ambiental foi motivado não só pela eclosão dos movimentos ambientalistas, mas também pela evolução das investigações e descoberta de novos objetos de pesquisa, que surgiram com a necessidade de avaliar muitas variáveis, o que os estudos dos processos da dinâmica natural e dos impactos ambientais requerem, já que a complexidade ambiental nos dias atuais conduz a se dar ênfase a uma abordagem transdisciplinar.

Em vista desses fatos, tornam-se necessários estudos aprofundados no sentido de buscar alternativas para um uso mais racional dos recursos naturais, para que estes possam ser sustentáveis. Por outro lado, o não enfrentamento desses conflitos poderá, num futuro próximo, comprometer áreas ainda não impactadas ou agravar as já degradadas.

Neste contexto, a análise da paisagem tem sido cada vez mais utilizada, dado que permite estudar aspectos que envolvem conhecimentos das atividades sociais e ambientais ao mesmo tempo.

1.1 O cenário ambiental da Bacia da Lagoa do Caverá.

As regiões litorâneas representam uma das áreas de maior intercâmbio de energia e matéria do planeta. São áreas muito frágeis podendo ser afetadas em várias escalas de tempo e espaço e sofrer importantes transformações que podem ser irreversíveis. São, portanto, bastante vulneráveis, visto que concentram grande parte da população mundial, fato constatado no Brasil, sendo que em Santa Catarina não é diferente.

A pressão sobre os ecossistemas costeiros é visível ao longo do litoral catarinense, o qual vem sendo, nas últimas décadas, um grande polo de atração populacional, e, conseqüentemente, apresentando um crescimento desordenado e com sérios impactos ambientais.

No litoral do Extremo Sul do Estado de Santa Catarina ocorrem graves problemas de ocupação, entre os quais, construções irregulares em praias, invasão de áreas de preservação permanente, como campos de dunas ativas ou com vegetação fixadora; restinga geológica; marismas e banhados.

A Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá, área de estudo desta pesquisa, está localizada na planície costeira do extremo sul do Estado e possui diversas singularidades no que se refere às suas características naturais. Do ponto de vista geomorfológico, integra-se a uma área de mudança nas características da costa: a faixa litorânea a partir do Sul do Cabo de Santa Marta, em Laguna, apresenta características diferentes da costa catarinense, ao Norte deste setor – ao invés de delineada com baías e enseadas, passa a ser uma faixa de areia contínua, por vezes interrompida por uma barra de rio (exemplo do rio Mampituba e rio Araranguá), e que guarda similaridade evolutiva com o litoral do Rio Grande do Sul (Lalane, 2011).

Devido a esta transição geomorfológica, com o afastamento das rochas do embasamento da linha de costa, os costões tornam-se ausentes a Sul do Cabo de Santa Marta, com exceção do Morro dos Conventos. Conseqüentemente, o litoral do extremo-sul possui características naturais peculiares, como os extensos campos de dunas; o conjunto de

lagoas costeiras em rosários, as furnas¹, as falésias e uma extensa praia cortada apenas por arroios.

A área de estudo caracteriza-se não só pela heterogeneidade ambiental, mas também pela diversidade cultural, resultado da miscigenação, de diferentes correntes migratórias, que ao longo da história, povoaram a região. Toda herança dos antepassados se mistura hoje às riquezas naturais.

Este conjunto de singularidades suscita vocações econômicas não industriais para a área. O acervo histórico e pré-histórico e a paisagem marcada pelo contraste entre os diferentes elementos: praias, dunas, banhados, lagoas e lagunas, reservam-lhe um grande potencial para o turismo, ainda hoje muito pouco desenvolvido.

Como forma de exemplificar os impactos antrópicos sobre o meio físico, observa-se que a ampliação imobiliária, principalmente determinada pelo fenômeno de segundas residências, não contou com a expansão da infraestrutura de saneamento. Este fato está diretamente relacionado com a perda da potabilidade da Lagoa e dos aquíferos, principal fonte de abastecimento de comunidades rurais (Lalane, 2007). Outra consequência do incremento populacional é o surgimento de loteamentos clandestinos, muitos destes ocupando áreas de grande fragilidade ambiental, como as dunas frontais, e sem dispor de infraestrutura mínima necessária.

Com relação ao uso da terra, quatro atividades principais são as responsáveis atualmente pelos conflitos na Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá: a mineração de turfa, a fumicultura, a rizicultura e o turismo. Dentre as principais ações degradantes condição original da Lagoa do Caverá destacam-se a retirada de areia, assoreamento, mudança na geomorfologia, canalização de cursos d'água, supressão da mata ciliar,

¹ Furna é a cavidade que aparece na encosta dos barrancos formada geralmente pelo desmoronamento ou por dissolução da rocha. Pode também ser denominada "Gruta", que é definida no Dicionário Geológico-Geomorfológico como cavidade de forma variada que aparece mais frequentemente nas rochas calcárias e em arenitos (Guerra e Guerra, 2003). As furnas ou grutas da área de estudo foram formadas pela abrasão marinha do Arenito Botucatu e são prova geomorfológica da variação do nível do mar.

lançamento de efluentes e lixo e, consequentemente, eutrofização artificial².

A partir desta realidade, o presente estudo propõe ações que levem à relação equilibrada entre homem e natureza.

Em vista deste panorama, apresentam-se algumas questões norteadoras da pesquisa:

- Quais são os ambientes naturais que compõem a Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá e quais suas características?
- De que forma o uso e a ocupação humana são responsáveis pela alteração ambiental natural?
- Como o incremento da ocupação humana nas últimas décadas contribuiu para causar e aumentar os impactos sobre o meio natural?

² A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente o Nitrogênio e Fósforo, nos ecossistemas aquáticos, que pode ser natural (processo lento, porém contínuo) ou artificial (provocada pelo homem). Este enriquecimento produz mudanças na qualidade da água, tais como redução de oxigênio dissolvido, morte extensiva de peixes e aumento da incidência de florações de cianobactérias.

1.2 Justificativa

Na região sul do Estado de Santa Catarina o processo de expansão da urbanização é caótico e fortemente influenciado pelo fenômeno do desejo de possuir uma residência secundária, para moradia temporária de verão. A situação é agravada pela alta vulnerabilidade e fragilidade dos ecossistemas costeiros em ocorrência. Por este motivo, torna-se essencial e urgente o planejamento territorial desta zona costeira, tanto preventivo quanto corretivo dos problemas já existentes.

De outra parte, a escolha da área de estudo resulta desta apresentar, além de uma extrema carência de estudos, uma forte demanda social pela aplicação do conhecimento técnico e científico, que, talvez por estar localizada longe do centro do poder, ou pelo fato da maioria dos municípios não apresentarem índices positivos de desenvolvimento, fique a margem das iniciativas governamentais (Bitencourt, 2008).

Devido às descaracterizações identificadas pode-se constatar que os municípios já vêm sofrendo com os reflexos da ocupação sem planejamento. Torna-se assim necessário, o desenvolvimento de pesquisas visando à valorização e preservação tanto do ambiente natural, quanto do patrimônio histórico-cultural, embasadas em instrumentos que ajudem a eliminar ou minimizar os efeitos negativos da ação antrópica.

A caracterização dos ambientes naturais e a compreensão das interrelações entre as características naturais do meio e a ocupação humana são de grande importância para o conhecimento, preservação e manejo das regiões costeiras, em especial como subsídio ao planejamento da ocupação do espaço.

A partir desta perspectiva o trabalho pretende propor ações que levem à relação equilibrada entre homem e natureza, incentivando atitudes de respeito às comunidades tradicionais e às culturas locais.

A análise dos ambientes naturais da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá leva a vários indicativos para uma gestão territorial que considere o valor ambiental das paisagens e suas restrições e limitações frente ao uso do solo. Então, o levantamento dos impactos gerados pela ocupação humana, resulta em subsídios para ações de conservação dos recursos naturais e para o planejamento territorial.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar os ambientes naturais da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá - Santa Catarina, frente às modificações do uso da terra.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar levantamento de dados secundários acerca da área de estudo, como características naturais, uso e ocupação da terra e principais impactos ambientais;
- Caracterizar os ambientes naturais da Bacia Hidrográfica, buscando compreender as interrelações entre as características naturais do meio e a ocupação humana;
- Analisar as atividades desenvolvidas em relação à ocupação da terra e como alteram o meio físico da Bacia Hidrográfica;
- Realizar o mapeamento das principais formas de uso e cobertura da terra referentes a dois períodos (década de 1960 e 2005).

3. METODOLOGIA

De acordo com Minayo (2001), entende-se por metodologia o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. Deste modo, metodologia corresponde a um conjunto de procedimentos de uma pesquisa que auxiliam na obtenção do conhecimento.

Para Luna, no processo inicial da pesquisa, torna-se necessário, que o pesquisador tenha clara a ação e seu produto, e mostre que o seu resultado avançará no que até então se conhecia a respeito dos fenômenos estudados. É fundamental, então, a formulação do problema e a definição do método, ou seja, dos passos para se chegar a resposta do problema. Portanto, uma pesquisa implica no preenchimento de três requisitos. São eles: a existência de uma pergunta que se deseja responder; a elaboração de um conjunto de passos que permitam obter informação necessária para respondê-la e a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida.

A metodologia utilizada na realização desta pesquisa está relacionada a uma sequência de operações que levam a atingir os objetivos propostos. Esta pesquisa é baseada em mapeamentos, em coleta de dados ambientais e sócio-econômicos e saídas de campo.

Possuindo a finalidade de realizar uma análise da paisagem através da caracterização dos ambientes naturais e da ocupação humana da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá, a execução do presente trabalho foi feita por uma abordagem sistêmica, que tornou possível a análise de diversos aspectos dos componentes ambientais. Pois, como afirma Cavalcanti (2006, p.5), “a análise ambiental com sua visão sistêmica, além de aproveitar os estudos analíticos de cada componente, integra-os dentro de um conjunto, onde são estudadas suas transformações, distribuição, dinâmica e conexões”.

A pesquisa foi baseada em mapeamentos geoambientais, em coleta de dados ambientais e socioeconômicos, e incluindo saídas de campo.

A aquisição dos dados constituiu a primeira etapa da pesquisa. Foi realizada a coleta de dados gerais da área, através de levantamento bibliográfico e análise de trabalhos e mapas realizados por outros autores pertinentes ao tema e ao local de estudo que contribuam com a

abrangência da abordagem proposta. Então esses dados foram separados, organizados, sistematizados e editados.

A execução dos mapeamentos geoambientais foi realizado através da tecnologia do Geoprocessamento aliada aos Sistemas de Informações Geográficas, sendo fundamental pela grande capacidade de análise e de cruzamento de dados. Foram realizados mapeamentos temáticos da área de estudo incluindo Geológico, Geomorfológico, Pedológico, de Hidrografia.

A avaliação da ocupação humana foi realizada com auxílio de produtos do sensoriamento remoto como imagens de satélite SPOT 2005 e utilizando software de SIG. Foram , então, elaborados mapas de uso e cobertura do solo da área de estudo, que serviram de base para esta avaliação e também forneceram informações a respeito da cobertura vegetal existente na região. A elaboração do mapeamento do uso do solo foi realizada através da interpretação das seguintes categorias: área urbanizada e /ou construída, área de mineração, agricultura, reflorestamento, solo exposto, pastagens e campos naturais, vegetação de várzea e restinga, florestas em estágio inicial (pioneiro) e floresta em estágio médio, avançado e /ou primárias.

Ao longo de todo o período de estudo foram realizadas saídas de campo para a obtenção de dados, fazer conferência das principais características da área para a compreensão de fenômenos que ocorrem no presente, para o exame atento dos acontecimentos, fatos e costumes, procurando, assim, melhor detalhamento para o aprofundamento da análise.

Assim, utilizando-se dos produtos obtidos durante a pesquisa, chegou-se-á aos resultados finais, ou seja, a análise da paisagem da Bacia da Lagoa do Caverá e a análise das atividades desenvolvidas em relação à ocupação e as alterações que estas trouxeram ao meio físico. Desta forma, puderam ser estabelecidas diretrizes voltadas a um ordenamento territorial adequado, que contemplasse o desenvolvimento econômico aliado ao manejo sustentável dos recursos naturais. Através do conhecimento das mudanças ocorridas e tendências atuais, foram elaborar propostas para a melhoria da qualidade de vida das populações em ocorrência.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

No que consiste ao referencial teórico serão apresentados os principais conceitos norteadores da abordagem do problema de pesquisa. Neste sentido, trabalha-se inicialmente a visão sistêmica com enfoque na análise ambiental. Em seguida, coloca-se a relevância dos conceitos de paisagem. Tendo em conta a importância da bacia hidrográfica como unidade integradora dos setores naturais e sociais, aborda-se este conceito.

4.1 Teoria Geral dos Sistemas

A Teoria Geral dos Sistemas, desenvolvida por Bertalanffy, difundiu o conceito de sistema como “um conjunto de unidades em inter-relações mútuas” (Cavalcanti, 2006), possibilitando, dessa forma, a aplicação desta teoria a outros campos do conhecimento, como as ciências físicas, biológicas e as geociências. Como afirma Cavalcanti (2006, p. 21), a Teoria Geral dos Sistemas serviu para desenvolver princípios unificadores, agrupando leis de uma maneira mais coerente e sistemática, sendo útil na simplificação de várias especialidades.

O conceito de Sistema é, segundo Tricart (1977), o melhor instrumento lógico para estudar os problemas do meio ambiente, pois permite adotar uma postura dialética entre a necessidade da análise - que surge do próprio progresso da ciência - e a necessidade, oposta, de uma visão de conjunto. O autor ainda afirmou que o conceito de Sistema é, por natureza, de caráter dinâmico e por isso adequado a fornecer os conhecimentos básicos para uma atuação, ao contrário de um inventário, que é de natureza estática (Tricart, 1977).

Em outras palavras, Cavalcanti corrobora a ideia de Tricart (1977), ao enunciar que a visão sistêmica, além de aproveitar os estudos analíticos de cada componente, integra-os dentro de um conjunto, onde são observadas suas transformações, distribuição, dinâmica e conexões (Cavalcanti, 2006).

A metodologia sistêmica que fornece base para os estudos ambientais, apoiada na Teoria Geral dos Sistemas, parte, portanto, do princípio de que a natureza é formada por partes inter-relacionadas, que formam a sua estrutura. O estudo das inter-relações em estudos ambientais é importante, pois torna possível compreender as propriedades e características do todo (Gama, 1998). Seguindo esta

linha de raciocínio, pode-se dizer que o estudo dos sistemas “possibilita a análise dos processos que ocorrem em uma determinada área, bem como a sua relação com as unidades vizinhas e o inter-relacionamento dentro do conjunto de unidades que o compõem.” (Cavalcanti, 2006, p.22).

Sabe-se que os desequilíbrios ambientais muitas vezes se originam da visão setorializada dentro de um conjunto de elementos que compõem a paisagem (Cunha e Guerra, 2003). A degradação do meio ambiente pelas práticas destrutivas de exploração dos recursos naturais repousa sobre as interdependências que caracterizam o sistema natural. Tricart (1975) evidenciou este fato ao exemplificar que uma intervenção ao nível da cobertura vegetal, afeta a pedogênese, os processos morfogênicos, as condições de escoamento da água, e, por retroação, alguns aspectos do clima. O autor afirmou que “... o mérito, não negligenciável, da abordagem sistêmica é evidenciar essas diversas relações de causa e efeito” (Tricart, 1975, p. 6).

É importante ressaltar que existem diferentes formas de se conceber o que seja meio ambiente, o que resulta em diferentes modos de se compreender as questões ambientais. A representação predominante é aquela que associa meio ambiente aos elementos considerados naturais, sem a presença dos seres humanos. Essa representação pode ser chamada de naturalista, e é resultado de uma visão de mundo fragmentada, onde as conexões e as interdependências não são devidamente consideradas (Moraes, 2000).

A outra concepção de meio ambiente, menos frequente, é a concepção globalizante, como proposto por Moraes (2000), que inclui os seres humanos como fazendo parte do meio ambiente. Esta concepção está associada a uma visão de mundo integrada e, portanto, as questões ambientais assumem uma perspectiva mais ampla.

Diferentes concepções de meio ambiente vão levar a diferentes entendimentos das questões ambientais e, conseqüentemente, a diferentes atitudes e tomadas de decisões. Essas visões passam a desempenhar um papel fundamental no processo de enfrentamento dos problemas ambientais (Moraes, 2000).

Para a organização do espaço, como um todo complexo e organizado, torna-se necessário a realização de análise ambiental integradora. Caso contrário iremos continuar estudando o meio ambiente, de forma fragmentada, compreendendo apenas parte da realidade, e não toda a sua complexidade (Cavalcanti, 2006).

René Dubos, cientista que escreveu sobre a importância da conscientização do homem a respeito das questões ambientais, ressalta a predominância da visão fragmentada de meio ambiente na sociedade:

Na maioria das vezes nós teríamos de modificar nossa percepção da realidade para não separarmos a vida humana do restante da Natureza. Somos qualitativamente diferentes dos demais seres vivos, não em nossas estruturas anatômicas e funções fisiológicas, mas em nossos atributos de autoconsciência e senso teleológico além de sermos culturalmente moldados pelas estruturas sociais em que estamos inseridos (Dubos, 1981).

4.2 O Estudo da Paisagem

Segundo Bolós (1982) a palavra “Paisagem” é derivada do latim (*pagus*, que significa país), com o sentido de lugar, derivando os termos *paisaje* (espanhol), *paysage* (francês), *paesaggio* (italiano) e provavelmente *paisagem* (português). As línguas germânicas apresentam um claro paralelismo com o termo *land*, com um significado mais complexo do que o termo de origem latina, originando os termos *landschaft* (alemão), *landscape* (inglês) (Bolós, 1982). A autora ressaltou que o termo *landschaft*, no entanto, possui um significado científico particular, é um termo erudito utilizado pelos geógrafos como categoria de análise desde o século XIX.

O conceito paisagem, pela carga de subjetividade que tem traduzido ao longo do tempo, tem suscitado muitas discussões, ocupando destaque junto a outras categorias de análise como território, espaço, lugar e região (Silveira, 2009).

Existem, portanto, diferentes interpretações do termo paisagem que servem de fundamento a diferentes concepções científicas. Segundo Cavalcanti, pode-se estudar a paisagem como formação natural, pela interação de componentes e elementos naturais; como um sistema econômico-social, caracterizando o ambiente através das relações socioespaciais ou através da concepção de Paisagem cultural, quando esta é concebida como resultante da cultura ao longo do tempo (Cavalcanti, 2006).

Para o mesmo autor a paisagem pode ser estudada como o aspecto externo de uma determinada área, considerando-a como uma

imagem que representa uma qualidade, associada à interpretação estética, resultante de diversas percepções e da concepção científica do pesquisador (Cavalcanti, 2006).

Soares (2004) afirma que a paisagem é uma área com feições homogêneas, possível de delimitação, na qual se processam inter-relações tridimensionais dos elementos físicos e bióticos da natureza e da sociedade em contínua mudança. Na mesma linha, Christofolletti (1999), define paisagem como campo de investigação que permite que o espaço seja compreendido como um sistema ambiental, físico e sócio-econômico que possui uma estruturação, um funcionamento e uma dinâmica dos elementos físicos, biogeográficos, sociais e econômicos.

Bertrand, conceituou o termo paisagem como “determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, bióticos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da mesma um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (Bertrand, 1968, *apud* Cassetti, 2005).

Sobre os estudos da dinâmica da paisagem, destacam-se os trabalhos de Tricart (1982), que ao aplicar os preceitos e metodologias da Ecodinâmica, realizou um esforço na linha de raciocínio da abordagem sistêmica, para detectar a teia de inter-relações que emerge de suas organizações, e que se concretiza no design físico, principalmente no âmbito da Geomorfologia. De acordo com Tricart (1982), “paisagem e ecossistema são sistemas, e, como tal, integram-se na lógica sistêmica que é a própria origem de sua formação”.

Tricart, ao estudar um determinado sistema de paisagens, dava grande importância às observações morfoestruturais, processuais e funcionais da superfície terrestre. Dessa forma, ele defendeu que o estudo dos processos superficiais atuais “deve ser conduzido com base na perspectiva interdisciplinar” (Tricart, 1977, p. 68), atentando-se para a sua natureza, a intensidade dos mesmos e a distribuição deles na área caracterizada por um mesmo sistema morfogênico.

Esta preocupação com as variáveis que integram a natureza, demonstrada pelos autores citados bem como com os resultados da apropriação desta pelo homem, tem cada vez mais merecido atenção dos estudiosos, partindo do princípio de que o ambiente deve ser entendido na sua integridade (Cassetti, 2005).

Cassetti afirma que os avanços metodológicos proporcionados pelo conceito de paisagem possibilitaram a análise integrada dos

componentes biofísicos e socioeconômicos. O conceito de paisagem tem sido utilizado em estudos de fragilidade ambiental e impactos ambientais, com importantes resultados, o que leva necessariamente ao reconhecimento da vulnerabilidade e potencialidade da natureza, segundo os diferentes táxons (Cassetti, 2005).

Apesar da diversidade existente, com relação ao conceito de paisagem, vários autores, como Tricart (1977), Florenzano (2008) e Ross (2004), salientam a importância da Geomorfologia como elemento de integração de vários componentes da paisagem e como base na delimitação de unidades de paisagem.

4.3 Bacia Hidrográfica como unidade de estudo

Com base nos entendimentos dos conceitos expressos anteriormente, buscou-se delimitar a área estudada envolvendo a unidade bacia hidrográfica que se entende como a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água. A bacia hidrográfica é, portanto, uma unidade de investigação, delimitada a partir de critérios geomorfológicos.

Segundo Botelho (1999), a bacia hidrográfica é uma unidade natural de análise da superfície terrestre, onde é possível reconhecer e estudar as inter-relações existentes entre os diversos componentes da paisagem e os processos que atuam em sua modificação. Cunha e Guerra (2003) definiam bacia hidrográfica como uma unidade física, mas também um conceito socialmente construído, que: "... passa a ser o campo de ação política, de partilha de responsabilidade e de tomada de decisões", concepção que também é compartilhada na legislação de recursos hídricos brasileira. Neste contexto, a bacia hidrográfica passa a representar uma unidade ideal de planejamento.

Nos estudos para fim de planejamento, torna-se necessário estar atento para a escala de análise envolvida. A fim de facilitar a execução de uma atividade de planejamento, é possível desenvolver projetos em bacias hidrográficas de menor tamanho, ou seja, em microbacias.

A partir da criação do Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas (PNMH), através do Decreto-Lei nº 94.076, de 05 de março de 1987, o termo microbacia foi definido como sendo uma "área drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma determinada seção transversal, para qual convergem as águas que drenam a área considerada" (Botelho, 1999).

Existe ainda a concepção de microbacia como uma “unidade espacial mínima”, ou seja, a menor porção possível de uma bacia de drenagem. Contudo, o tamanho da microbacia não é fixado, pois depende do objetivo do trabalho que se pretende realizar. Sendo assim, a microbacia deve abranger uma área suficiente para que se possam identificar as inter-relações que a caracteriza e estar compatível com os recursos disponíveis para a implantação de uma atividade de planejamento (Botelho, 1999).

A bacia hidrográfica definida como área de estudo, deve, portanto, ser representativa das condições físicas, sociais e econômicas locais. Neste trabalho, a utilização do conceito de bacia ou microbacia hidrográfica como unidade de estudo, é adotada como via metodológica à aplicabilidade de conceitos da análise ambiental, uma vez que, permite a interpolação entre as variáveis sócio-ambientais, possibilitando um quadro mais completo e dinâmico.

5. ÁREA DE ESTUDO

5.1 Localização

A Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá localiza-se no litoral Sul do Estado, entre 28°60'24'' e 29°31' de latitude Sul e 49°41' e 49°7' de longitude Oeste, e politicamente está inserida nos municípios de Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Sombrio, Araranguá, Ermo e Turvo. Compreende duas microbacias hidrográficas, denominadas pela EPAGRI de microbacias do rio Caverá e do rio Jundiá; que totalizam uma área de 30.692 hectares. Representa um ecossistema costeiro composto pelo litoral de dunas, pela Lagoas do Caverá, Lagoas da Serra e do Bicho, juntamente com outras lagoas menores, vegetação de restinga e pequenas manchas de Mata Atlântica.

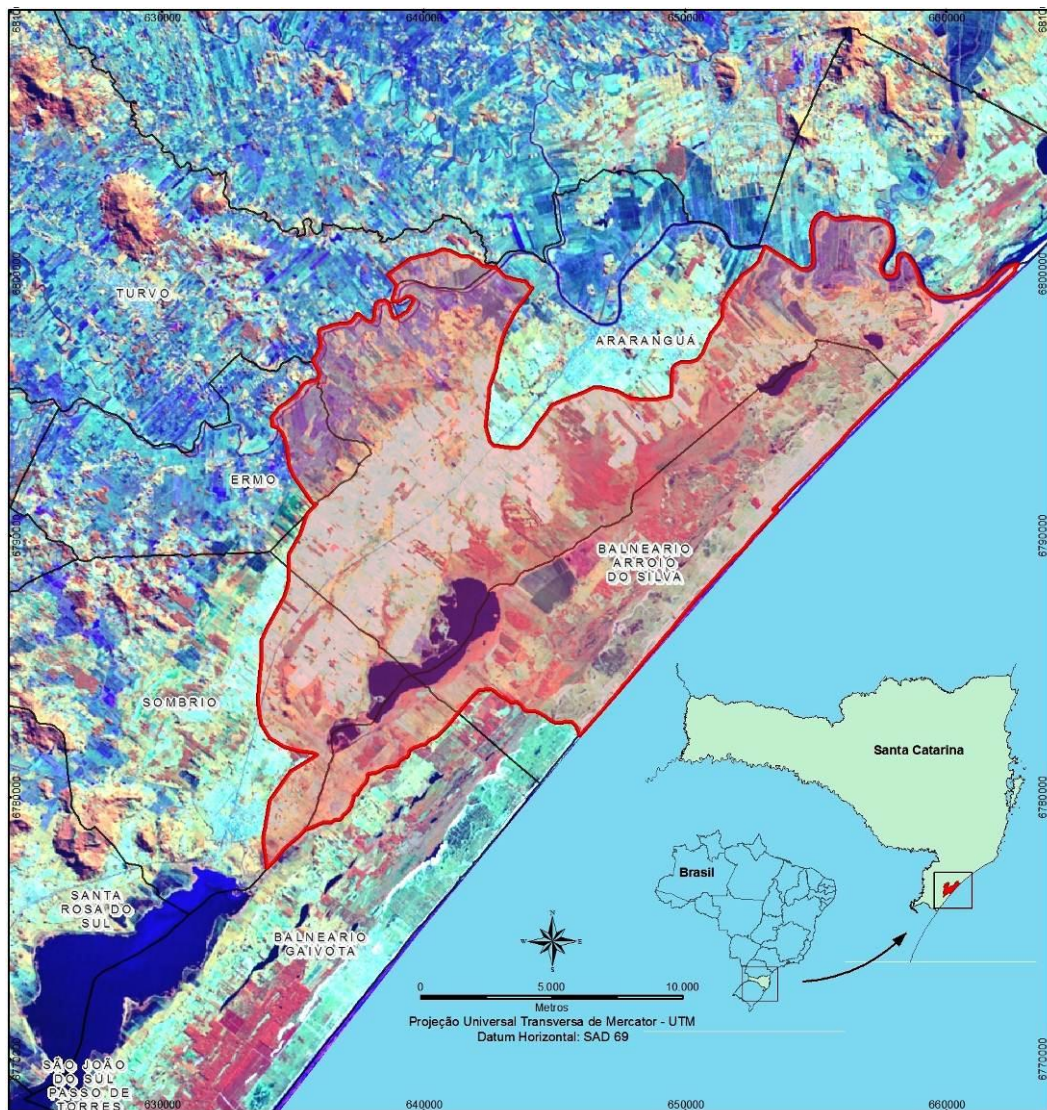


Ilustração 1: Mapa de localização da área de estudo. Imagem Landsat, base cartográfica do IBGE.

5.2 Caracterização

A caracterização da área foi realizada com base nos dados do Subprojeto Mar Catarinense – GERCO de 1989, do Diagnóstico Socioambiental do Setor Litoral Sul elaborado na primeira fase do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e apresentado em novembro de 2009, da tese Geossistemas de Santa Catarina de Ricardo Ad’Vincula Veado (1998), do Atlas de Santa Catarina elaborado pelo GAPLAN (1986), dos trabalhos de Duarte (1995) e de Horn Filho (2003, 2006), mapeamentos do DNPM, dados do IBGE e da EPAGRI. Os dados sobre o estágios de regeneração da vegetação e uso do solo foram atualizados através de saídas de campo, dados recentes do IBGE e análise de imagens orbitais (SPOT de 2005 e imagens do *Google Earth*).

5.2.1 Geologia

A Geologia do setor Sul do litoral Catarinense foi descrita nos seguintes trabalhos: DNPM (1986), Martin *et al.* (1988), Duarte (1995), Caruso Jr. (1997), Machado *et al.* (2004), Horn Filho *et al.* (2006) e Horn Filho (2003). A caracterização da Geologia da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá foi realizada, portanto, a partir de dados e análises desses mapeamentos.

Segundo Horn Filho (2003) o litoral Sul Catarinense, onde está inserida a área de estudo, é caracterizado pela extensa planície costeira que abrange depósitos característicos de dois sistemas deposicionais: sistema continental e sistema transicional ou costeiro. O autor explica que, o sistema deposicional continental está associado às encostas das terras altas, correspondendo na área em estudo aos depósitos coluviais e aluviais, com idades referíveis ao Quaternário indiferenciado. Já o sistema deposicional transicional ou costeiro, na maioria das regiões do tipo laguna-barreira, está associado à dinâmica costeira, ou seja, às variações relativas do nível do mar ocorridas durante o Quaternário. Estes compreendem depósitos eólicos, lagunares, paludais e marinhos, de idade pleistocênica e holocênica (Horn Filho, 2003).

Segundo os trabalhos citados no início deste texto, o embasamento da área de estudo é constituído por rochas da Bacia do Paraná, representada pela Formação Rio do Rasto, de idades permiana. A Bacia do Paraná constituía uma área baixa, na época em que os continentes, sul-americano e africano estavam juntos formando o

continente chamado Gondwana, e onde há milhões de anos se acumularam sedimentos, que foram comprimidos e se transformaram em rochas sedimentares (Santa Catarina, 2008). Quando o Gondwana começou a se fragmentar, através do processo de tectônica de placas, há mais de 180 milhões de anos (Tassinari, 2000), ocorreu à abertura de fendas nas camadas superiores da Terra, a crosta, por onde extravasaram lavas que recobriram as rochas sedimentares da base, em quase toda a extensão da área da bacia (Santa Catarina, 2008).

Em um período posterior, a Bacia do Paraná sofreu processos de soerguimento e falhamentos, deixando à mostra as várias camadas de rochas sedimentares que jaziam sob as rochas vulcânicas, sendo que, cada tipo de rocha sedimentar indica o ambiente superficial que proporcionou a deposição das camadas de rocha sedimentar e retrata os climas passados da superfície terrestre (Santa Catarina, 2008).

A sequência sedimentar gonduânica no Estado, iniciou-se no Permiano Médio com deposição de argilitos, diamictitos, ritmitos, arenitos finos, siltitos, folhelhos e conglomerados, em ambiente continental e marinho, sob influência glacial (Grupo Itararé). No Permiano Médio e Superior, ocorreu a deposição em ambiente litorâneo, flúvio-deltáico e marinho de águas rasas. As rochas correspondentes a esses ambientes são arenitos finos e grosseiros, siltitos, folhelhos carbonosos, camadas de carvão e siltitos argilosos (Grupo Guatá). No Permiano Superior, predominou o ambiente marinho, passando após a fluvial (Grupo Passa Dois). Sob essas condições ocorreu deposição de folhelhos pirobetuminosos, níveis de calcário, argilitos, siltitos, folhelhos e arenitos finos. No Mesozóico, ocorreu a deposição dos sedimentos representada por argilitos, siltitos, arenitos e conglomerados em ambiente fluvial. Posteriormente, ocorreu a deposição dos arenitos da Formação Botucatu, em ambiente desértico (Santa Catarina, 1986).

A geologia da área de estudo é constituída, portanto, por sedimentos recentes inconsolidados (Ilustrações 4, 5) e por rochas da Bacia do Paraná, mais precisamente do Grupo Passa Dois da Formação Rio do Rasto (Ilustrações 3 e 6). A seguir, apresenta-se a coluna estratigráfica da área de estudo adaptada de Lalane (2011) que apresenta a descrição acerca dos depósitos quaternários e das rochas da Bacia do Paraná que afloram na área de estudo:

| CENOZÓICO | | QUATERNÁRIO | | DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS | |
|-----------|------------|-------------|------------------|------------------------------|--|
| | | Holoceno | | | |
| MESOZÓICO | PALEOZOICO | TRIÁSSICO | Grupo Passa Dois | Aluvionares | cascalheiras, areias e sedimentos siltico-argilosos inconsolidados que preenchem as calhas de drenagem e planícies de inundação |
| | | | | Marinhos atuais | Areias finas a grosseiras, esbranquiçadas, localmente com concreções de material pesados, retrabalhadas por ondas e marés. |
| | | | | Marinhos subatuais | Sedimentos constituídos por cordões de areias bem selecionadas. |
| | | | | Lagunares | Sedimentos inconsolidados areno-silto-argilosos em nível mais elevado que o atual das lagunas |
| | | | | Turfáceos | Zonas pantanosas, com argila e ricas em material orgânico. |
| | | | | Colúvio-aluvionares | Sedimentos argilo-arenosos. |
| | | | | Eólicos atuais | Dunas migratórias constituídas por areia esbranquiçada. |
| | | | | Eólicos subatuais | Dunas estacionárias constituídas por areias branco-amareladas. |
| | | | | Marinhos, Eólicos, Lagunares | Terraços elevados constituídos de areia fina e grosseira, de cor cinza-amarelada até avermelhada. Nas fácies praias são comuns estruturas plano-paralelas. Nas fácies eólicas a matriz é rica em óxido de ferro, o que confere a cor vermelhada. |
| | | | | BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ | |
| | | | | Formação Rio do Rasto | Arenitos finos, avermelhados, intercalados com siltitos e argilitos com estratificação plano-paralela e cruzada acanalada, de cor cinza-esverdeados, amarronzados, bordôs, arroxeados e avermelhados. |

Ilustração 2: Coluna estratigráfica da área de estudo, adaptada da coluna estratigráfica do Complexo Lagunar do Extremo Sul Catarinense. Fonte: Lalane, 2011



Ilustração 3: Siltitos da Formação Rio do Rasto – Araranguá.
29/11/2010. Foto: Heloisa Lalane



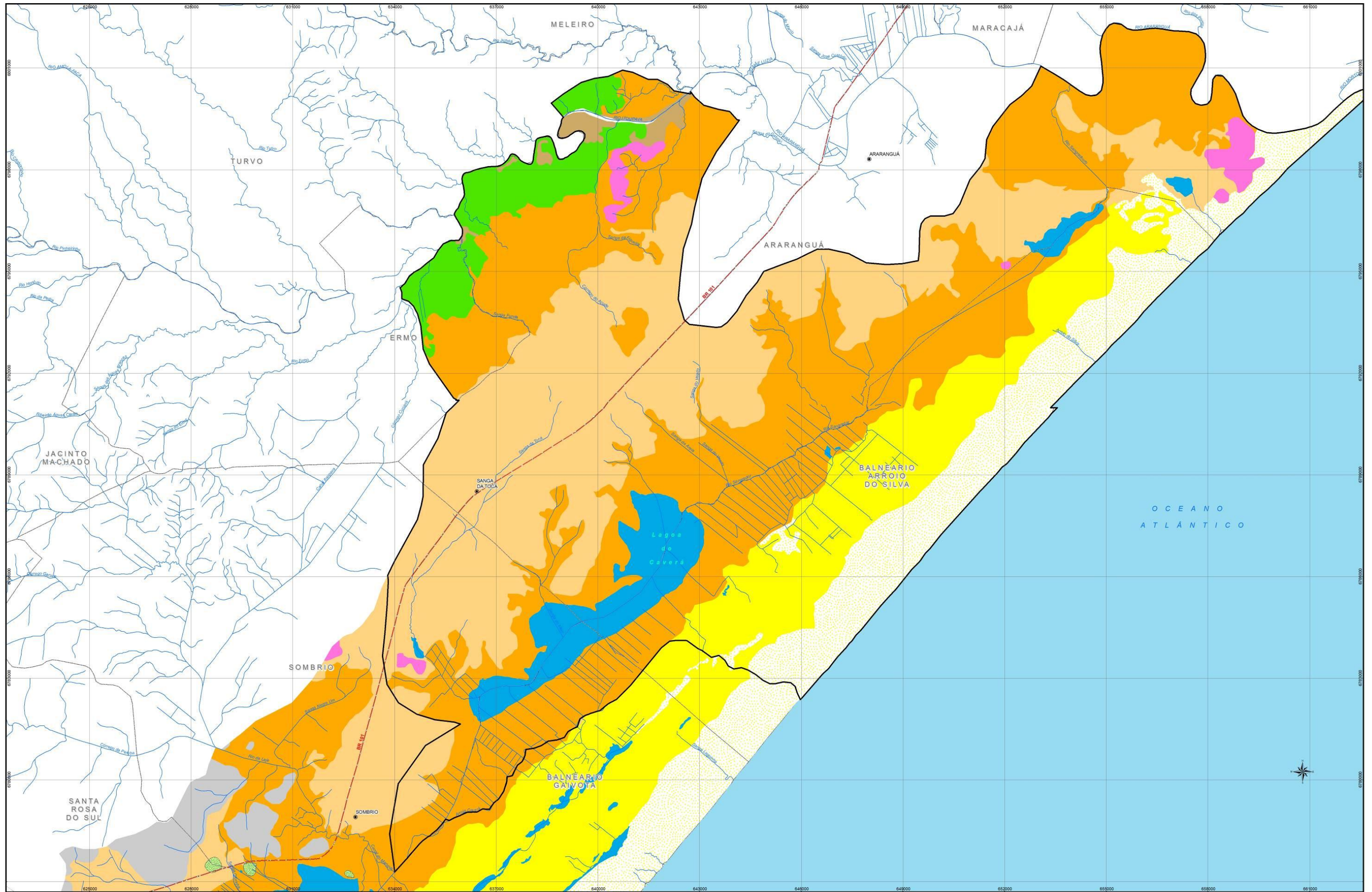
Ilustração 4: Depósito Marinho do Pleistoceno – Araranguá.
05/07/2010. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 5: Depósitos de turfa às margens da lagoa do Caverá–
Balneário Arroio do Silva. 28/06/2009. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 6: Falésia do Morro dos Conventos, formados por
rochas da Formação Rio do Rasto. 28/05/2012. Heloísa Lalane



Legenda

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- BR 101
- Rio Permanente
- Rio Intermitente
- Lagoa

Unidades Litoestratigráficas

- Rochas da Formação Rio do Rasto
- Rochas da Formação Botucatu
- Rochas da Formação Serra Geral
- Sedimentos arenosos praias constituídos de areia fina a grossa em nível mais elevado que os sedimentos praias a leste das lagoas
- Sedimentos de paleolagoas/paleoestuaríais, paleolagoas e margens das lagoas atuais
- Sedimentos praias e edicos holocénicos
- Sedimentos paludiais da ação fluvial
- Sedimentos mistos inconsolidados (cascalhos, areias e lamas) depositados em leques aluviais
- Sedimentos de planície de inundação dominantemente arenosos depositados em diques marginais

Localização da Área de estudo no Estado

Projeção Universal Transversa de Mercator
Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51°W Gr.,
acrescidas as constantes de 10 000 km e 500 km,
respectivamente.
Datum Vertical: Marégrafo Instituto, SC
Datum Horizontal: SAD 89

Fonte da Base Cartográfica: Mapoteca Topográfica Digital de
Santa Catarina, Espirito Santo, 2004.

Fonte do mapeamento de Geologia: fotointerpretação a partir
de fotografias aéreas dos anos de 1954 a 1965 em escala 1:60.000,
cedidas pelo CNPM e Secretaria de Planejamento - SPG/SC. E, adaptado de
DUARTE, G. M. Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de
Santa Catarina, 1995. 2001. Tese (Candidato em Geologia Sedimentar) – Instituto de
Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Ciências Biológicas

Mapa de Geologia da Área de Estudo

Data: Maio de 2012

Este mapa é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso
de Heloisa de Campos Lalan

5.2.2 Geomorfologia

A heterogeneidade litológica representada pela Bacia do Paraná e pelos Sedimentos Quaternários se reflete nas formas de relevo encontradas na área de estudo, que se dividem, portanto, em dois domínios morfoestruturais: Domínio Morfoestrutural da Bacia do Paraná e Domínio Morfoestrutural das Acumulações Recentes, mais representativo na área (Lalane, 2011).

Cada um desses domínios morfoestruturais comporta um conjunto de forma de relevo que são o resultado da atuação de diversos processos morfogenéticos (GERCO, 1989). Estes conjuntos formam as Unidades Geomorfológicas da área de estudo: Planície Marinha, Planície Lacustre, Planície Colúvio-Aluvionar e Patamares da Serra Geral.

A caracterização das unidades geomorfológicas da área de estudo descrita a seguir foi realizada a partir de dados e análises da tese de Duarte (1995) “Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de Santa Catarina”, do Subprojeto Mar Catarinense – Gerenciamento Costeiro de 1989, do Atlas do Estado de Santa Catarina, de 1986, da Dissertação de Lalane (2011) “Fragilidade Ambiental do Complexo Lagunar Extremo-Sul Catarinense” e de observações *in locu* da área de estudo.

5.2.2.1. Unidade Geomorfológica Planície Marinha

Compreende todo o conjunto de formas de relevo associadas às ações marinhas e eólicas, onde predominam os campos de dunas ativas e dissipadas e os terraços marinhos (GERCO, 1989). É possível identificar duas componentes na formação desta unidade: a praial, onde as formas de relevo estão associadas aos materiais transportados e depositados pela ação das ondas e correntes marinhas e, a eólica representada pelas dunas e demais formas associadas ao regime dos ventos litorâneos que retribalam os sedimentos praiais (GERCO, 1989).

Os cordões praiais, ou seja, as restingas geológicas apresentam-se como uma sucessão de lombadas intercaladas por depressões brejosas (Ilustração 7), dispostas paralelamente a atual linha de praia e que vão ganhando cotas altimétricas de maior altitude quanto mais interiorizadas (Duarte, 1995). Os cordões testemunham o recuo da linha da praia e

fizeram surgir inúmeros corpos de águas nas depressões, as lagunas, muitas das quais já colmatadas (Lalane, 2011).

Após sua formação, os cordões praias foram remobilizados pelo vento formando cordões dunares (Ilustração 8), posteriormente dissipados e suas areias juntamente com as da praia alimentam extensos campos de dunas (GERCO, 1989).

5.2.2.2. Unidade Geomorfológica Planície Lacustre

Caracteriza-se por configurar uma área plana, com um grau incipiente de dissecação, constituída fundamentalmente por planície e terraço lacustre, que ocorre descontinuamente (GERCO, 1989).

Esta área apresenta condições propícias pela presença de umidade para o desenvolvimento de turfeiras, como por exemplo, a turfeira localizada às margens da Lagoa do Caverá, que atualmente é minerada (Lalane, 2011) (Ilustração 9).

Às margens das lagunas e lagoas são encontradas com frequência áreas paludais, pontais, feixes de restinga e praias arenosas. O crescimento longitudinal dos pontais e dos feixes de restinga acarreta frequentemente o seccionamento das lagunas e lagoas maiores em várias menores (GERCO, 1989). Este processo também pode interromper a comunicação direta das lagunas com o mar, que, em alguns casos, trata-se de interrupção sazonal e em outros, permanente, como ocorreu com a Lagoa do Caverá.

5.2.2.3. Unidade Geomorfológica Planície Colúvio-Aluvionar

É definida como uma área de transição entre influências continentais e marinhas. Suas principais características geomorfológicas são os modelados planos, localmente abaciados, rampeados suavemente para leste com canais de drenagem incipientemente encaixados, localmente ravinados e que são resultado da concentração de depósitos de enxurradas nas porções distais de rampas de pedimentos (GERCO, 1989). Os modelados que constituem a Planície Colúvio-Aluvionar na área de estudo ocorrem de forma descontínua (Lalane, 2011).

5.2.2.4. Unidade Geomorfológica Patamares da Serra Geral

Caracteriza-se como uma faixa estreita e descontínua de pequenos morros isolados, associados à dissecação das redes de drenagem do rio Araranguá (GERCO, 1989). Os Patamares representam testemunhos do recuo, por erosão, da escarpa do Planalto dos Campos Gerais, conhecida como Serra Geral. As formas de relevo são alongadas e irregulares (Ilustração 10), avançando sobre a planície costeira como esporões isolados (Lalane, 2011).



Ilustração 7: Cordão praial e depressão brejosa ao fundo – Balneário Arroio do Silva. 29/11/2010. Foto: Heloísa Lalane.



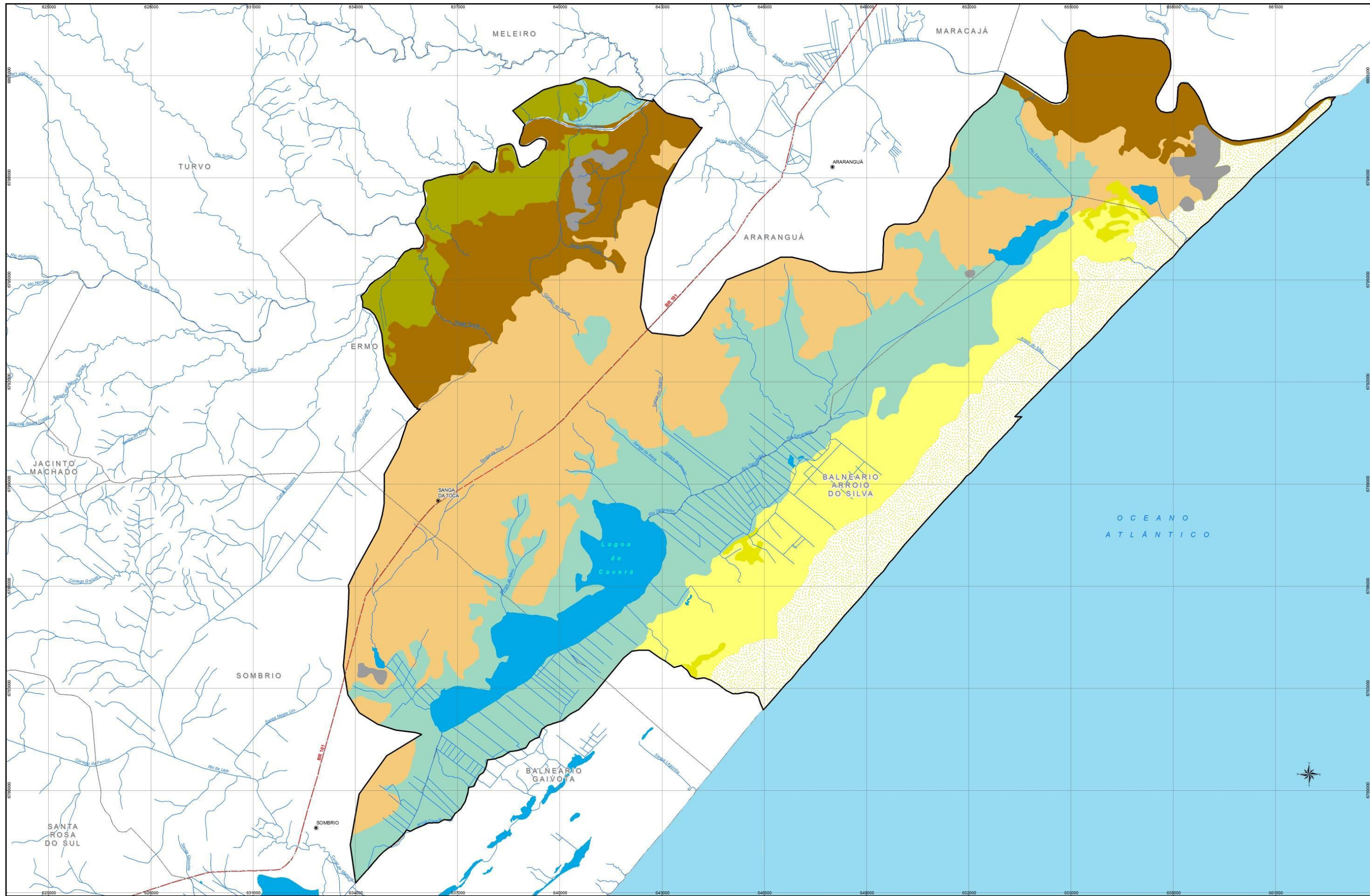
Ilustração 8: Paleoduna sobre terraço marinho pleistocênico – Balneário Gaivota. 06/2009. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 9: Depósitos de turfa às margens da lagoa do Caverá – Balneário Arroio do Silva. 28/06/2009. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 10: Morro do Convento – morro testemunho do recuo da escarpa da Serra Geral. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Legenda

| | | | |
|----------------|------------------|--|--|
| Microbacia | Rio Permanente | Geomorfologia | Lagoa |
| Sede Municipal | Rio Intermitente | Cristas praias pleistocênicas a leste das lagoas | Morros testemunhos do recuo da escarpa do Planalto dos Campos Gerais isolados sobre a planície |
| BR 101 | Limite Municipal | Cristas praias pleistocênicas a oeste das lagoas | Paleolagunas, Paleocestuários e Paleolagoas |
| | | Cristas praias retrabalhadas por ação eólica e dunas hidocênicas | Área rampeada e levemente convexizada de acumulação torrencial (Leques aluviais) |
| | | Planície aluvionar | |
| | | Dunas pleistocênicas | |

Localização da Área de estudo no Estado

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51°W Gr., acrescidas as constantes de 10 000 km e 500 km, respectivamente.

Datum Vertical: marégrafo Imbituba, SC

Datum Horizontal: SADC 49

Fonte da Base Cartográfica: Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina, Espgr/IBGE 2004

Fonte do mapeamento de Geomorfologia: fotointerpretação a partir de fotografias aéreas dos anos de 1954 a 1965 em escala 1:60.000, cedidas pelo DNPM e Secretaria de Planejamento - SP/USC. E, adaptado de DUARTE, G. M. Depósitos carozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de Santa Catarina. 1995. 302 f. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

0 500 1 000 2 000
Metros

Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Ciências Biológicas

Mapa de Geomorfologia da Área de Estudo

Data: Maio de 2012

Este mapa é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso de Heloisa de Campos Lalane

5.2.3 Clima

Segundo Monteiro e Mendonça (2007), os fatores que apresentam maior interação com os sistemas atmosféricos no litoral do Estado, são a continentalidade e maritimidade, que são melhores expressos no elemento climático umidade. Os ventos de Sudeste a Nordeste, provenientes do anticiclone sobre o Atlântico Sul, transportam muita umidade do oceano para o litoral (Monteiro e Mendonça, 2007).

O clima do litoral do Estado é do tipo subtropical com invernos relativamente frios, verões quentes e chuvas bem distribuídas ao longo do ano (Monteiro e Furtado, 1995). Segundo Monteiro e Furtado (1995), os principais sistemas atmosféricos atuantes no litoral do Estado de Santa Catarina são a Frente Polar Atlântica, Massa Polar Atlântica e Massa Tropical Atlântica e Linhas de Instabilidade Tropical.

Monteiro e Furtado (1995) afirmaram que durante a maior parte do ano, a região Sul do litoral do Estado de Santa Catarina está sob influência da Massa Tropical Atlântica, que tem como centro de ação o Anticiclone Semi-fixo do Atlântico Sul, que proporciona temperaturas elevadas e elevada umidade específica. Porém, devido à sua forte subsidência, o estado atmosférico provocado por essa massa de ar geralmente é de estabilidade (Monteiro e Furtado, 1995).

As ondas de baixa pressão ou linhas de instabilidade (LI) afetam o litoral sul do Estado principalmente entre os meses de Dezembro e Fevereiro, antecipam-se, geralmente, em 24 horas à chegada das frentes frias e surgem à tarde ou no início da noite, depois de um dia de forte aquecimento (Monteiro e Furtado, 1995).

Ocorrem ainda na região as chamadas “chuvas de verão”, que chegam rápidas e se vão em menos de uma hora, geralmente provocando transtornos por causa de suas precipitações de forte concentração em curtos períodos de tempo (Monteiro e Furtado, 1995).

Monteiro e Furtado (1995) distinguem as chuvas das linhas de instabilidade das precipitações das frentes frias. Segundo os autores, as chuvas de LI caracterizam-se precisamente pela sua intensidade e curta duração, já as chuvas de frentes são mais moderadas e intermitentes, prolongando-se por dias e podendo atingir áreas de centenas de quilômetros de extensão (Monteiro e Furtado, 1995).

Para Monteiro e Mendonça (2007), a frente fria é o sistema atmosférico que mais interfere nas condições de tempo de toda a região

Sul do país, durante o ano inteiro, favorecendo a ocorrência de chuva. No entanto, os autores afirmam que elas são mais ativas no inverno, pois no verão frequentemente estão sobre o oceano Atlântico. Quando a frente fria chega ao Estado, causa pancadas de chuva com trovoadas, sendo comum a ocorrência de temporais isolados com ventos fortes de quadrante sul (Monteiro e Mendonça, 2007).

No outono, como explicam Monteiro e Mendonça (2007), ocorrem as primeiras incursões de massa de ar frio, após a passagem de frentes frias, que nesta época do ano adentram mais pelo continente. A massa de ar frio, que vem na retaguarda da frente fria, pode provocar queda significativa na temperatura e na umidade do ar, favorecendo, por vezes, a ocorrência de geadas (Monteiro e Mendonça, 2007).

Segundo Veado (1998), à medida que se avança para o Sul do Estado de Santa Catarina, o caráter tropical do clima altera-se gradativamente. Segundo o autor, no geofácies Planície Sul, onde está localizada a área de estudo desta pesquisa, a amplitude das chuvas entre o verão e o inverno é insignificante: a média no verão é de 349 mm e no inverno, de 348 mm.

O mesmo autor afirmou que as chuvas são menos abundantes na geofácies Planície Sul, no que no restante da planície costeira catarinense. Na estação de Turvo, no entanto, os totais de chuva são elevados, talvez em razão da presença da escarpa da Serra Geral, como explica Veado (1998).

Veado explicou que a redução das chuvas na Planície Sul é consequência de dois fatos: o esfriamento da água do mar pela corrente das Malvinas e a posição da linha de costa, voltada para sudeste.

No verão, os geofácies Planícies Norte e Central recebem maior quantidade de chuvas trazidas pela Massa Tropical Atlântica, porque estão praticamente de frente para o seu trajeto. No geofácies Planície Sul, a linha de costa, virada para nordeste-sudoeste, é tangenciada pelas chuvas tropicais, e o índice reduz-se consideravelmente. No inverno, porém a situação se inverte com a Frente Polar levando mais chuvas para o geofácies Planície Sul do que para os outros dois. (Veado, Ricardo Ad'Víncula, p. 106)

Klein (1960) apud Veado (1998) afirmou, ainda, que a vegetação do geofácies Planície Sul é muito influenciada pelas condições climáticas, pois a redução da temperatura média em razão das latitudes, embora pequena, já exerce alguma influência na expansão de

algumas plantas tipicamente tropicais em direção ao Sul do Estado (Veado, 1998).

A dinâmica sazonal do clima do Estado pode ser intensificada quando há interferências dos fenômenos *El Niño* e *La Niña*, que causam anomalias de forte impacto regional, como excesso de chuvas e estiagens, respectivamente. Esses dois fenômenos atuam no ritmo de deslocamento das frentes, influenciando também nas temperaturas que tendem a serem mais altas em anos de *El Niño* e mais baixas em anos de *La Niña* (Monteiro e Mendonça, 2007).

As adversidades atmosféricas, como vendavais, granizos, inundações relacionados a áreas de instabilidade intensa, tem afetado significativamente o litoral Sul do Estado (Marcelino *et al.*, 2007).

As marés de tempestade (ressacas) e os vendavais, bastante comuns na área de estudo, também podem ser ocasionados pela aproximação de ciclones extratropicais; já as estiagens são ocasionadas pela ausência de instabilidade, nesse caso, devido a ação da massa tropical continental (quente e seca) (Marcelino *et al.*, 2007).

O ano de 2004 foi marcado por duas adversidades atmosféricas que atingiram o litoral sul: as estiagens e o Furacão Catarina. No que se refere às estiagens, a mesma deu-se devido às chuvas abaixo da média durante três meses consecutivos: Janeiro, Fevereiro e Março (Marcelino *et al.*, 2007). Segundo Marcelino *et al* (2007), o Furacão Catarina, que atingiu severamente a área de estudo e demais regiões do litoral Sul, iniciou-se com vórtice ciclônico no oceano Atlântico, a aproximadamente 1000 km de distância da costa, que se desprende de um sistema frontal. Os mesmos autores afirmaram que, após alguns dias sobre a superfície do mar, ele adquiriu energia suficiente para se intensificar, e, assim, passou a ter características de um furacão (ciclone tropical), com uma região central bem definida (olho). O Catarina representou uma grande instabilidade atmosférica, com ventos de extrema intensidade (180 km/h) que giravam no sentido horário, causando muitos danos aos municípios da região (Marcelino *et al.*, 2007).

5.2.4. Recursos Hídricos

A rede de drenagem da área de estudo pertence ao sistema da vertente do Atlântico e compõe a bacia hidrográfica do Rio Araranguá. Os rios que drenam esta bacia são de um modo geral de pequena extensão, escoando de Oeste para Leste da região, tendo suas nascentes nas encostas da Serra Geral.

A Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá é composta por duas sub-bacias hidrográficas, denominadas, segundo a EPAGRI (2007), Microbacia do Rio Caverá e Microbacia do Rio Jundiá.

A Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá está entre as quatro bacias mais poluídas no Brasil, prejudicadas principalmente pela extração do carvão, rizicultura com o uso indiscriminado de agrotóxicos e a poluição por efluentes urbanos e industriais (Guadagnin, 1999). Os principais rios da Bacia Hidrográfica do Araranguá, além do rio Araranguá, são: rio Manoel Alvez, rio Amola Faca, rio Itoupava, rio da Pedra, rio da Laje e rio Caverá. Dentre esses, os que pertencem à área de estudo desta pesquisa são o rio Itoupava, o rio da Laje e o rio Caverá, que liga a Lagoa de Sombrio à Lagoa do Caverá. Outros rios de menores extensões presentes na área de estudo são os rios Sanga do Gabriel, Sanga da Figueira, Sanga da Areia, Sanga do Veado, Sanga do Meio, Sanga da Toca, Sanga Negra, Sanga Glorinha, Arroio do Caverá, Sanga Funda, entre outros.

Arroios que deságuam no mar também são comuns na área de estudo (Ilustração 11). Muitos deles apresentam-se poluídos principalmente pelo despejo de esgoto doméstico, afetando a balneabilidade de alguns pontos das praias de Balneário Arroio do Silva e Morro dos Conventos.

Além dos rios, a hidrografia regional conta com inúmeras formações lacustres (lagoas e lagoas). A área de estudo apresenta diversas lagoas ou lagoas costeiras, sendo o início da região da formação do sistema laguna-barreira que se estende até o Rio Grande do Sul, onde este sistema é mais desenvolvido. As lagoas costeiras de Caverá, da Serra e do Bicho, entre outras lagoas temporárias menores, encontram-se interconectadas por canais naturais e artificiais e ocorrem na planície quaternária em paralelo ao mar. Elas são alimentadas por pequenos rios e córregos que drenam as duas sub-bacias hidrográficas

que compõem a área de estudo e pelo próprio lençol freático; apresentam profundidade reduzida e suas águas são predominantemente doces, pois o ingresso de água do mar é escasso.

Abaixo são descritas algumas características das principais lagoas da Microbacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá com base nos dados da Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense – AMESC, do Diagnóstico Socioambiental do Setor Litoral Sul elaborado na primeira fase do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de novembro de 2009, da base cartográfica da EPAGRI e em verificações de campo:

A Lagoa do Bicho, localizada próximo ao Morro dos Conventos, no Município de Araranguá, está entre as coordenadas 28°56'30"S e 49°23'30"W; possui uma área de aproximadamente 0,30 km², é bastante utilizada para práticas turísticas e conta com espaço físico para a prática de camping (Ilustração 12).

A Lagoa da Serra, localizada entre os municípios de Araranguá e Balneário Arroio do Silva, entre as coordenadas 28°57'00"S 49°25'00"W, possui cerca de 2 km de comprimento (Ilustração 13).

A Lagoa do Caverá divide-se entre os municípios Balneário Arroio do Silva, Araranguá, Sombrio e Balneário Gaivota, possui largura de 240 m, profundidade mínima de 3 m e máxima de 8 m. A lagoa do Caverá, Caa-berá na língua indígena, significa “folha brilhante” e está interposta entre a lagoa da Serra e a de Sombrio. Possui 9 km de comprimento por quatro de largura. Comunica-se com a lagoa da Serra pelo canal sangradouro do Fundo Grande e com a lagoa de Sombrio pelo rio Caverá.

Ao longo da área de estudo, grandes extensões de terra são utilizadas para o plantio do arroz irrigado e do fumo. A utilização de agroquímicos tem causado a perda na qualidade das águas de algumas lagoas e rios. Na Lagoa do Caverá, grande parte da vegetação arbustiva original foi substituída por pastagem e agricultura. Esta lagoa apresenta, também, problemas de assoreamento (Ilustração 14), devido, principalmente, à abertura de canais de drenagem para a extração de turfa. Nos últimos anos o nível da lagoa baixou mais de 2 metros, , segundo relatos de moradores, apresentando pontos com recuo de até 200 metros da antiga margem.



Ilustração 11: Arroio que deságua na praia de Morro dos Conventos. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



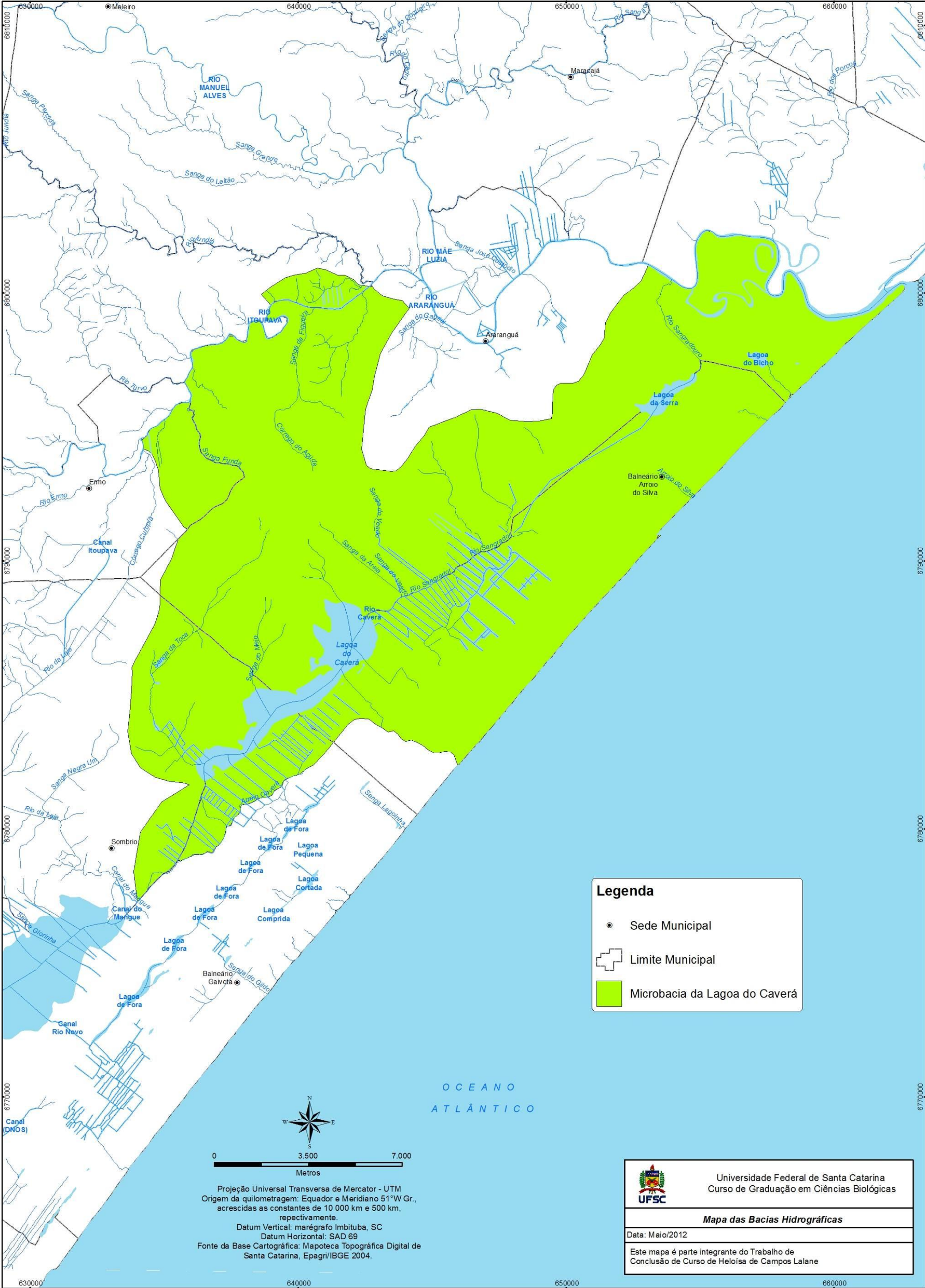
Ilustração 12: Lagoa do Bicho – Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 13: Lagoa da Serra - Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 14: Lagoa do Caverá em processo de assoreamento. Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



5.2.5 Solos

A área de estudo apresenta um largo cordão de restingas com inúmeras lagoas cercadas por sedimentos arenosos de origem aluvionar, lacustre, eólica ou marinha, nos quais se desenvolveram solos de textura arenosa, e que tem continuidade para o interior em direção à escarpa da Serra Geral numa planície de topografia suave (Veado, 1998). A ação do intemperismo sobre as rochas matrizes propiciaram também o desenvolvimento de solos eluviais de natureza principalmente basáltica e sedimentar (Veado, 1996).

Segundo esboço pedológico realizado por Lalane (2011), os solos que recobrem a área de estudo são basicamente Neossolos quartzarênicos distróficos, em quase toda a sua extensão, Gleis distróficos no médio vale do rio Araranguá, no médio e baixo vales do rio Mãe Luzia, tributário do Araranguá e Gleis eutróficos no baixo rio Araranguá. Em direção à Escarpa da Serra Geral podem ser encontrados Cambissolos distróficos (GERCO, 1989).

A seguir, colocam-se as principais características das classes de solos da área de estudo identificadas no esboço pedológico realizado por Lalane (2011) e com base na descrição dos solos contida no Subprojeto Mar Catarinense – Gerenciamento Costeiro de 1989.

5.2.5.1. Areais Quartzosas Vermelho-Amarelas – Neossolos quartzarênicos, AQ1 e QQ4 (nova nomenclatura)

Compreendem solos minerais profundos a muito profundos, não hidromórficos, pouco evoluídos, de classe textural areia ou areia franca. São excessivamente drenados, com sequências de horizontes do tipo A, C de coloração clara e avermelhada. O horizonte A possui espessura de 20 a 30 cm e o teor de carbono até a profundidade de 1m é igual ou superior a 1% (a 30cm é igual ou superior a 5%). A fertilização natural desse solo é baixa. Desenvolvem-se a partir de sedimentos arenosos do Pleistoceno em áreas de relevo plano e suave ondulado, sob vegetação Pioneira e Floresta Ombrófila. Encontram-se nas áreas de ocorrência destes solos, cultivos de milho, fumo, reflorestamento, entre outros. É um solo consideravelmente susceptível à erosão.

5.2.5.2. Areias Quartzosas Marinhas Distróficas - Neossolos Quartzarênicos – RQ2 e RQ5 (nova nomenclatura)

A esta classe pertencem solos não hidromórficos, profundos, muito arenosos, excessivamente drenados, derivados de sedimentos arenoquartzosos não consolidados de origem marinha. Predomina a classe textural areia que caracteriza solo solto e sem estrutura. Apresentam muito baixos teores de nutrientes assimiláveis pelas plantas, constituindo uma limitação ao uso agrícola.

5.2.5.3. Gleissolos Pouco Húmico – Gleissolo háplico, GX12 (nova nomenclatura)

Estes solos apresentam características semelhantes aos da classe anterior, diferenciando-se daqueles pela menor espessura e mais baixos teores de carbono orgânico no horizonte superficial (4%). Apresentam textura argilosa, média ou siltosa. Ocupam áreas planas e mal drenadas e são desenvolvidos a partir de sedimentos quaternários. Igualmente são solos que tem sua utilização limitada pela má drenagem.

5.2.5.5. Solos Orgânicos Distróficos – Organossolo méxico, OY4 (nova nomenclatura)

Esta classe compreende solos hidromórficos, de coloração preta ou cinzenta muito escura, essencialmente orgânicos, pouco evoluídos, resultantes de depósitos de restos vegetais em grau variável de decomposição em ambiente mal drenado. Possuem 40 cm ou mais de espessura e teor de carbono orgânico superior a 18%. São desenvolvidos sobre sedimentos paludais ou lacustres do Holoceno, em áreas planas, sujeitas a inundações frequentes, com lençol freático próximo ou à superfície. A baixa fertilidade e a alta saturação com alumínio aliados às mas condições de drenagem são os principais fatores de limitação ao uso agrícola. Próximo a lagoa do Caverá, este solo é utilizado na exploração de turfa.

5.2.5.6. Cambissolo – Cambissolo húmico, CX55 (nova nomenclatura)

Compreende solos não hidromórficos, minerais, caracterizados pela ocorrência de um horizonte B incipiente, definido pelo baixo gradiente textural, pela média/alta relação silte/argila ou pela presença de minerais primários de fácil decomposição. São derivados de materiais de rochas de natureza muito variáveis, cuja fertilidade está relacionada ao material de origem. Os Cambissolos derivados das rochas sedimentares do Grupo Passa Dois que afloram na área de estudo geralmente possuem horizonte A moderado, com textura argilosa e o relevo variando de ondulado a montanhoso e são utilizados com culturas de subsistência e fumicultura. Os cambissolos derivados de sedimentos aluviais do Quaternário apresentam textura variável, predominando a fração silte. Ocorrem em áreas de relevo plano e suave ondulado próximo aos rios e são utilizados com hortaliças, arroz, fumo e milho.

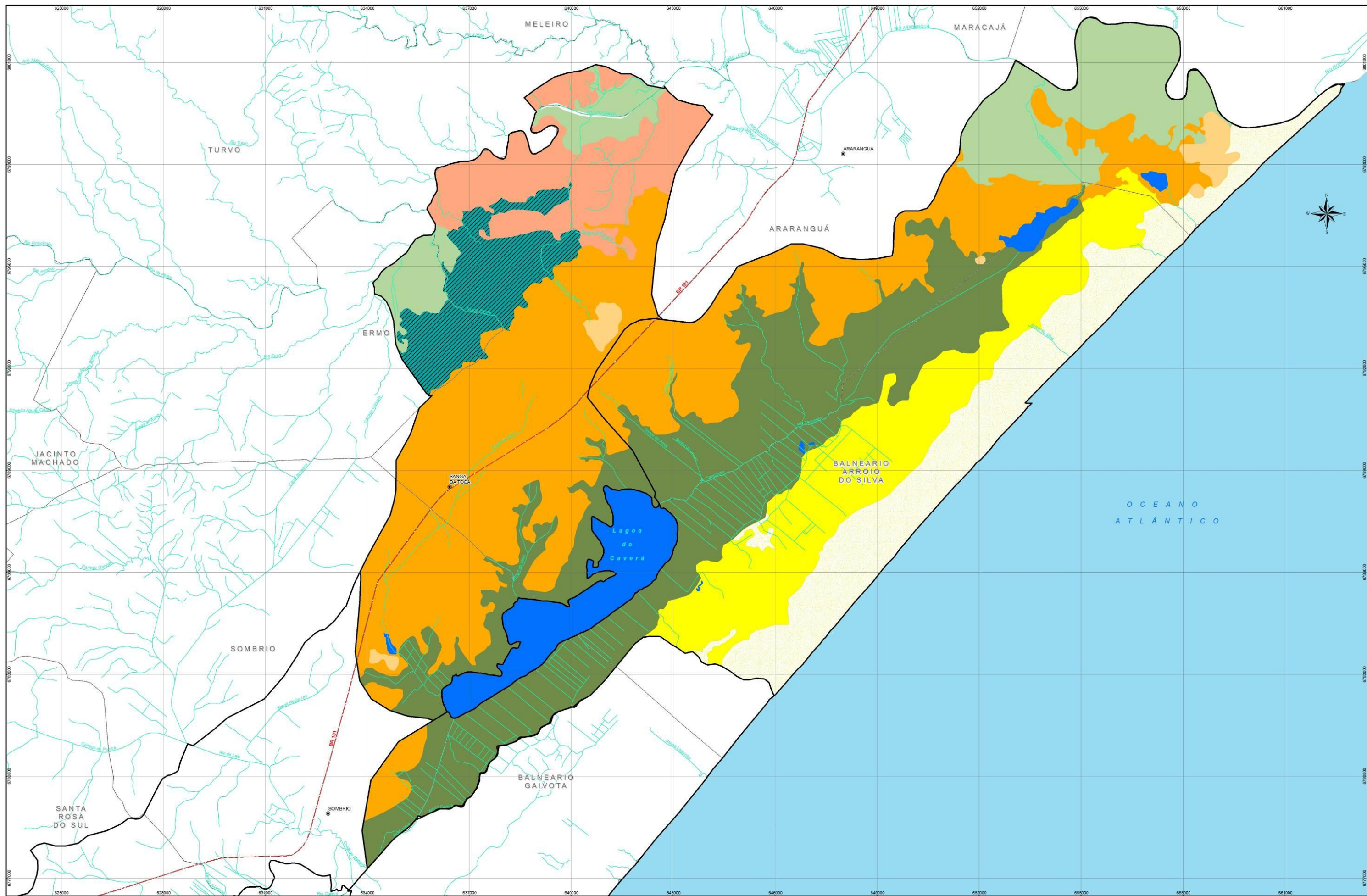
5.2.5.7. Podzólico Vermelho-Amarelo – Argissolo vermelho-amarelo (nova nomenclatura)

Esta classe é constituída por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural e boa diferenciação entre horizontes. Este solo tem origem sobre depósitos colúvio-aluvionares e depósitos marinhos pleistocênicos. A profundidade e as cores deste solo são bastante variáveis. O horizonte A é do tipo moderado, e nas classes de textura arenosa, apresenta estrutura fraca em forma de grãos simples, com aspecto maciço e poroso. Dentro desta classe, também podem ocorrer solos com cascalho. A erosão assume aspectos importante quando estes solos são deixados desnudos. Portanto, a sua utilização racional com o emprego de práticas adequadas de conservação é de fundamental importância a fim de impedir que estes solos se tornem futuramente inaptos ao uso.

5.2.5.9. Areia das praias e dunas – Dunas e areias das praias (nova nomenclatura)

Apesar de estar neste tópico este tipo de terreno não é considerado um tipo de solo, por não apresentar processos

pedogenéticos na sua formação. As areias das praias e dunas originam-se quase que exclusivamente de deposições eólicas de material areno-quartzoso, que mantém certa movimentação, dependendo da vegetação que as recobrem e dos ventos que as atingem. A utilização deste tipo de terreno é inviável. É importante que sejam protegidas por vegetação, de modo a mantê-las fixas, visando à preservação do meio ambiente.



Legenda

● Sede Municipal ⬭ Área de estudo

— BR 101 ⬭ Limite Municipal

Hidrografia

— Rio Permanente

— Rio Intermitente

Solos

Neossolo quartzarênico - RQ2, RQ5

Neossolo quartzarênico - AQ1, RQ4

Cambissolo húmico - CX55

Corpo d'água

Dunas e areias das praias

Gleissolo háplico - GX17

Gleissolo háplico - GX12

Argissolo vermelho-amarelo - PVA23

Organossolo méstico - OY4

Localização da Área de estudo no Estado

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51°W Gr.

acrescidas as constantes de 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Datum Vertical: marégrafo Instituto, SC

Datum Horizontal: SAD 69

Fonte da Base Cartográfica: Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina, Espig/IBGE/2004.

Fonte do mapeamento de Pedologia: fotointerpretação a partir de fotografias aéreas dos anos de 1954 e 1966 em escala 1:60.000, cedidas pelo DNPM e Secretaria de Planejamento - SPG/SC. E, adaptação do Mapa Levantamento e Reconhecimento dos solos do Estado de Santa Catarina na escala 1:250.000 - Embraja Solos, 2004.

Universidade Federal de Santa Catarina

Curso de Graduação em Ciências Biológicas

Esboço Pedológico da Área de Estudo

Data: Maio/2012

Este mapa é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso de Heloisa de Campos Lallane

5.2.6 Vegetação

A descrição da vegetação da área de estudo foi realizada com base nos dados do Subprojeto Mar Catarinense – Gerenciamento Costeiro, de 1989; do Diagnóstico Socioambiental do Setor Litoral Sul elaborado na primeira fase do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, disponibilizado em novembro de 2009; da tese “Geossistemas de Santa Catarina” de Ricardo Ad’Víncula Veado (1998), da Dissertação “Fragilidade Ambiental do Complexo Lagunar Extremo-Sul Catarinense” de Heloísa de Campos Lalane (2011); da resenha descritiva do Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina de Roberto M. Klein (1978), e com base nos dados coletados em campo.

A distribuição espacial das principais formações vegetais ocorrentes na área de estudo foi obtida pela interpretação de imagens do satélite SPOT (2005) e imagem do programa *Google Earth* e através de análise do mapeamento de uso do solo e cobertura vegetal elaborado pela FATMA (2007).

A Bacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá está situada no domínio do Bioma Mata Atlântica e possui ecossistemas pertencentes à planície quaternária. Esta é constituída por substrato predominantemente arenoso, coberta por vegetação em diversos estágios de sucessão, formando um mosaico de ecossistemas naturais (Bitencourt e Marimon, 2010). Nesta área, encontrava-se, originalmente, uma floresta muito característica, adaptada às condições edáficas destas planícies úmidas (Klein, 1978).

A cobertura vegetal da área de estudo compõe-se de três formações fitogeográficas principais de grande riqueza de espécies: a Floresta Ombrófila Densa, a restinga e a vegetação de influência flúvio lacustre. Devido ao desenvolvimento da ocupação ao longo dos últimos três séculos, esta paisagem fitogeográfica já se encontra bastante descaracterizada e, atualmente, não se encontra mais mata primária na região. Existem apenas alguns núcleos preservados, em avançado estágio de regeneração (Lalane, 2011).

A diferença entre a vegetação ombrófila densa que ocupa os morros e a restinga se dá devido a uma maior ou menor influência local das condições edáficas e climáticas. Portanto, a Floresta Ombrófila Densa se caracteriza por ser uma formação climática, pois é mais influenciada pelo clima do que pelo solo, enquanto que a restinga é uma

formação edáfica, ou seja, mais influenciada pelas condições do solo e menos pelo clima (Klein *apud* Plácido, 2006).

A restinga é uma vegetação especializada e pouco exigente, visto que se desenvolve em um ambiente que apresenta muitos fatores limitantes, como o vento, a salinidade, o excesso de calor e luminosidade, entre outros. São encontradas nas dunas móveis, nas dunas fixas e antigas, nos banhados entre as dunas, e na retaguarda das faixas de praias atuais (Lalane, 2007).

Na faixa de praia, a restinga é composta por vegetação rala e rasteira. Nos ambientes situados após a praia, com pouca possibilidade de fixação de plantas, ocorre principalmente *Spartina ciliata*. Em dunas fixas e semifixas, em locais mais abrigados e nas periferias de banhados, desenvolvem-se pequenos e médios capões arbustivo-arbóreos (Ilustração 24 e 28). Ocorrem a capororoca, a maria-mole, a vassoura-vermelha, a erva baleeira, a figueira-da-restinga, a quaresmeira, a marcela, a samambaia-da-praia, entre outras (Ilustrações 19, 20, 21, 22, 23). Sob o termo restinga unem-se, portanto, grandes variedades de formações vegetais, que podem ser herbáceas, arbustivas ou arbóreas (Veado, 1998).

Teixeira *et al.* (IBGE, 1986) descreveram a vegetação da restinga do Sul do Estado: nas ante-dunas, constataram *Spartina ciliata*, *Iresine portulacoides*, dentre outras; nas dunas móveis, ainda *S. ciliata*, *Panicum racemosum*, *P. reptans*, etc.; nas dunas fixas e semi-móveis, observaram espécies de maior porte agrupadas em capões formados por arbustos e árvores, como *Rapanea umbellata* (Capororoca vermelha), *Guapira opposita* (Maria mole), *Dodonaea viscosa* (Vassoura-vermelha) etc. Reitz (*apud* Veado, 1996) cita ainda *Tabebuia pulcherrima* (Ipê da praia), *Alchornea triplinervia* (Tapiáguaçu ou tanheiro), *Vitex megapotamica* (Tarumã), dentre inúmeras outras, que, nas dunas fixas, são arbustos, mas na mata subtropical e tropical são árvores com 10-20 metros de altura (Ilustrações 15, 16, 17 e 18).

As restingas, que foram descaracterizadas pelo desenvolvimento de agricultura de subsistência, atualmente estão sendo invadidas pela expansão imobiliária. No entanto, comparando-se fotografias aéreas da década de 1960 com imagens orbitais recentes, observa-se que houve uma recuperação da vegetação em algumas áreas antes usadas para a agricultura e hoje abandonadas. Isto se deve às mudanças das práticas de antigos moradores, que passaram a substituir a

agricultura comercial e de subsistência por outras atividades, ligadas, principalmente, ao turismo e ao comércio (Lalane, 2011).

Nas planícies lagunares e nos banhados, que sofrem periódicas ou permanentes cheias, muitas vezes, mantidas pelo lençol freático, aparecem espécies vegetais pioneiras de influência flúvio-lacustre, principalmente gramíneas e ciperáceas, adaptadas às condições de excesso de água, assim como algumas espécies de juncos, como o peri (*Cyperus giganteus*, *Scirpus californicus*), a taboa e o capacão.

Nas margens das lagoas também ocorre densa macrófita aquática com plantas anfíbias (Ilustrações 25, 26 e 27), submersas e flutuantes, que representa importante abrigo, berçário e local de reprodução para grande diversidade de fauna, principalmente de peixes, crustáceos e aves. Estes ambientes ribeirinhos constituem habitat crítico para as faunas endêmicas residente, temporária e migratória, motivo pelo qual constituem zonas úmidas protegidas por lei (Bitencourt e Marimon, 2010).

A Floresta Ombrófila Densa da área de estudo tem composição diferente das demais áreas do Estado, tanto devido ao clima de médias de temperatura menores, quanto por causa dos solos. Na planície Norte do Estado, por exemplo, predomina o Podzol, solo hidromórfico, enquanto que, no Sul, são mais comuns as Areias Quartzosas, solos porosos, de melhor drenagem (Veado, 1998).

Klein dividiu a floresta situada na planície quaternário do sul do Estado em dois tipos: Florestas situadas nas planícies de solos muito úmidos e Florestas situadas nas planícies de solos enxutos.

Klein afirma que, nas florestas de solos muito úmidos, ocorre uma floresta pouco desenvolvida, “... apresentando aspecto fitofisionômico bastante uniforme”. As principais espécies responsáveis pela caracterização da mata são: ipê-amarelo (*Tabebuia ubellata*), a figueira-de-folha-miúda (*Ficus organensis*), o coqueiro ou gerivá (*Arecastrum romanzoffianum*), o araçazeiro (*Marlierea parviflora*) e os guamirins (*Myrcia dichrophylla* e *M. glabra*) (Klein, 1978).

Já a floresta localizada em solos mais enxutos, situados poucos metros acima das planícies úmidas é bem mais exuberante (Ilustrações 31 e 32), apresentando árvores altas, dentre as quais se destacam: o baguaçu (*Talauma ovata*) e a peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*). A submata é formada, principalmente, pelo palmitero

(*Euterpe edulis*), a laranjeira-do-mato ou pau-rainha (*Actinostemon concolor*) e o bacopari (*Rheedia gardneriana*).

Segundo Klein apud Veado (1998), as famílias das Aráceas, Bromeliáceas e Orquidáceas persistem, porém muito desfalcadas, em direção ao Sul. Vale lembrar que as epífitas são boas indicadoras de qualidade ambiental e do estágio de conservação da vegetação, visto que são sensíveis às modificações, seja antrópicas ou naturais. A escassez de espécimes dessas famílias pode ser decorrente da supressão e fragmentação das matas nativas (Lalane, 2011).

Para Klein apud Veado (1998), o litoral do Estado de Santa Catarina funciona como um divisor fitogeográfico, tanto para a restinga e para o manguezal, quanto para a floresta. Segundo o autor, na restinga e no manguezal, muitas espécies tropicais escasseiam à medida que avançam para o Sul até desaparecer, como é o caso de *Rhisophora mangle* (Mangue-vermelho) no manguezal, e *Remirea marítima* (Cipó-de-praia) na restinga, dentre inúmeras outras, citadas por Reitz (1961 apud Veado, 1996), que encontram o seu limite meridional na Ilha de Santa Catarina.

Plantas próprias de condições climáticas mais severas, cujo centro de dispersão se localiza no Sul do continente, encontram no litoral Sul do Estado o seu avanço máximo. É o caso de *Gunnera herteri* (Urtiguinha-das-dunas), que aparece no Uruguai e se expande somente até o litoral de Sombrio (Veado, 1998).

Entretanto, muitas espécies encontradas no litoral Sul são comuns a todo o litoral do Estado, como é o caso da gramínea *Spartina ciliata* (Espartina), encontrada ao longo da costa e eficiente fixadora de dunas, porque um único indivíduo pode se espalhar por mais de 100 m² na areia (Veado, 1998).

A vegetação nativa do Sul do estado era, na sua maioria, representada pela Floresta Ombrófila Densa, destacando-se economicamente, espécies como: peroba vermelha, baguaçu, canela-preta, aguai, bicuíba, cedro, ipê amarelo e o palmiteiro. No entanto devido à extração da madeira e à agricultura familiar, o Sul Catarinense possui um dos panoramas fitoecológicos com menor cobertura vegetal do estado (Santa Catarina, 1997).



Ilustração 15: *Spartina ciliata* gramíneas comum de restinga e boas fixadoras de dunas. Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 16: *Ipomea pescaprae*.-Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 17: *Hydrocotyle umbellata* em restinga da praia do Morro dos Conventos. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 18: Espécies rasteiras, fixadoras de dunas – Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloisa. Lalane



Ilustração 19: *Cordia verbenacea*, espécie comum na restinga da área de estudo. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 20: Figueira da restinga (*Ficus tomentosa*) Araranguá. 28/05/2012



Ilustração 21: *Tibouchina* sp (quaresmeira). Restinga em Morro dos Conventos. 28/05/2012.



Ilustração 22: *Achyrocline* spp. (marcela); Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 23 *Acrostichum* *danaeifolium* (samambaia-da-praia). Morro dos Conventos. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 24: restinga arbórea próxima ao Morro dos Conventos. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 25: Vegetação aquática e anfíbia, predominantemente juncos- Lagoa do Bicho.



Ilustração 26: *Ninfoides indica*. Lagoa da Serra. Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane.



Ilustração 27: *Scirpus californicus* - margens da Lagoa da Serra. 28/05/12. Heloísa Lalane



Ilustração 28: Vegetação rupícola desenvolvida em solo pouco profundo nas escarpas do Morros dos Conventos.



Ilustração 29: duas espécies da família das Cactáceas – Morro dos Conventos. 28/05/12.



Ilustração 30: restinga arbustiva e herbácea próxima ao Morro dos Conventos. 28/05/12.



Ilustração 31: Floresta quaternária em estágio avançado de regeneração. Lagoa da Serra. 28/05/12. Foto: Heloisa Lalane



Ilustração 32: Floresta quaternária com invasão de algumas espécies exóticas. Araranguá. 28/05/12. Foto: Heloísa Lalane

5.2.7. Histórico do Uso E Ocupação da Terra

A área de estudo é uma região de transição entre sistemas costeiros distintos (lagoa/mar), formada por ambientes eólicos, lagunares e praias. A sua formação social inclui, portanto, um quadro rico e heterogêneo, resultado de diferentes correntes migratórias que povoaram a região.

Os primeiros habitantes foram os índios Carijós. Da sua cultura derivaram o feitiço da farinha de mandioca as tramas dos balaies e esteiras, entre outros costumes. No século XVI o litoral catarinense começa a receber navegadores europeus, que se fixaram em pontos estratégicos.

No século XVIII, os portugueses, para garantir a defesa do território, iniciam a ocupação efetiva do litoral. As localidades do entorno do Caverá foram também utilizadas como local de passagem, repouso e repastagem do gado pelos tropeiros, pois em 1728 abriu-se a via de comunicação Araranguá - planalto de Lages (Silva, 1997). Nesta época, havia uma rota que se iniciava em Viamão (RS), passando por Vacaria (RS), Sombrio (SC), Araranguá (SC) e todo o planalto catarinense, chegando aos campos de Curitiba, com destino à feira de Sorocaba (SP) (Piazza, 1983).

No século XIX ocorre a ocupação pertinaz do solo catarinense - Empresas colonizadoras trazem novos grupos de migrantes, novas expressões culturais (Bitencourt & Lalane, 2011). A partir de então, colonos alemães e italianos permaneceram como pequenos produtores, que se dedicavam à subsistência, cuja produção de excedentes era comercializada. A acumulação gerada e a consolidação de pequenas manufaturas artesanais geraram o desenvolvimento de pequenas indústrias do litoral extremo-sul (Beltrão & Mamigonian, 2001).

No Século XX, principalmente a partir da década de 1930, evidenciam-se uma série de processos fabris, utilizando-se principalmente o trabalho familiar. Desenvolvem-se os setores de calçado e alimentos, embora a base da economia continuasse sendo as pequenas propriedades (Beltrão & Mamigonian, 2001).

Com acelerado avanço da ocupação humana nas últimas décadas, principalmente a partir da década de 1970, decorrente sobretudo da construção da faixa asfáltica da BR-101, da consequente transformação das manufaturas em indústrias de farinha de mandioca, cerâmica, calçados e confecções, da agricultura do fumo e arroz, do

desenvolvimento do turismo e do consequente fenômeno de construção de segunda residência, toda a área de estudo tornou-se um grande mosaico de paisagens naturais fragmentadas, em meio a áreas antrópicas rurais e urbanas (Lalane, 2011).

Este processo tem sido acentuado com as obras de duplicação da BR-101 Sul, ora em curso, pois estas passam a induzir novas formas de utilização da terra ao longo da estrada, além de aumentar o trânsito de veículos pesados e de passeio, que passam através dos diferentes ecossistemas, inclusive próximo a marismas, banhados e lagoas.

O desenvolvimento econômico e social regional foi favorecido pelas perspectivas de ocorrência de recursos naturais em abundância, principalmente no tocante à exploração do solo com finalidades agrícolas e como fonte na obtenção de recursos minerais, como areia, argila e turfa (Lalane, 2011).

Atualmente, cerca de 70% da população do Estado de Santa Catarina concentra-se na zona costeira (GERCO, 2009), demonstrando que o caráter urbano do litoral catarinense é uma realidade que não pode ser negligenciada, sob pena do crescimento e consolidação da ocupação desordenada em detrimento de uma ocupação planejada.

Dentre as atividades que se destacam na zona costeira do litoral Sul Catarinense, estão: a agricultura, as pastagens, urbanização, reflorestamento e mineração (extração de rochas, saibros, argilas, areias e turfa).

6 AMBIENTES NATURAIS DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DA LAGOA DO CAVERÁ

Através das inter-relações entre os componentes que formam a paisagem natural, foram delimitados os ambientes naturais que compõem a microbacia hidrográfica da Lagoa do Caverá, tendo como critério principal de delimitação os aspectos geomorfológicos, já que a Geomorfologia possui um caráter integrador dos elementos da natureza. As características geológicas, pedológicas e de cobertura vegetal foram utilizadas como informação complementar na definição dos ambientes. Sendo assim, foram definidos os seguintes ambientes: Cristas Praiais Pleistocênicas a Oeste das lagoas, Cristas Praiais Pleistocênicas a Leste das lagoas, Dunas Pleistocênicas, Praias e Dunas Holocênicas, Terraço Lagunar/Paleolagunar, Patamares da Serra Geral e Leques Aluviais.

6.1 Praias E Dunas Holocênicas

Esta unidade de paisagem inclui as formas de duna fixa (vegetada) e duna móvel (não vegetada) e os depósitos marinho praias atuais formados por sedimentos areno-quatzosos não consolidados originados por deposição direta da ação das ondas do mar, na região costeira (Ilustração 33) (Lalane, 2011). Nesta unidade predomina a classe textural areia que caracteriza-se por não apresentar estrutura de solo bem desenvolvida (GERCO, 1989).

As areias das dunas holocênicas apresentam muito baixos teores de nutrientes assimiláveis pelas plantas e baixa capacidade de retenção de água. A duna frontal ao longo da linha de costa atual apresenta-se com frequência submetida à ação erosiva das ondas (Ilustração 34), propiciando a formação de falésias por ocasião dos episódios tempestuosos ou de maiores amplitudes de marés (Lalane, 2011).

As dunas à retaguarda encontram-se geralmente ativas, móveis e com pouca vegetação, representando verdadeiros corredores eólicos que acompanham a direção dos ventos mais frequentes. Nelas predominam gramíneas e plantas rasteiras resistentes ao excesso de sal presente na areia e à ação do vento.

As dunas fixas, que se apresentam no mesmo padrão de sedimentação das anteriores, constituem a continuidade e bordos do

campo das dunas móveis e apresentam igual orientação, são estabilizadas pela instalação de espécies vegetais de formação pioneira e restinga e se desenvolvem na parte mais protegida pelo vento.

Nas dunas fixas são encontradas também as formas arbóreas. A vegetação das dunas fixas é uma vegetação adaptada ao solo arenoso, pobre em nutrientes, aos ventos fortes e constante insolação. Dentre as espécies predominantes, Klein (1978) citou a aroeira vermelha (*Schinusterebintifolius*), a aroeira (*Lithraea brasiliensis*), a capororoca (*Rapaneaparvifolia*), a maria-mole (*Guapiraopposita*), a carne-de-vaca (*Psychotriaalba*) entre outras.

Já a praia atual está situada no extremo leste da área de estudo. Trata-se da faixa arenosa atingida pelas águas das marés mais altas e delimitada até a maré mais baixa que está sobre forte ação eólica que a retrabalha (Plácido, 2006).

Esta unidade é formada por sedimentos transportados e depositados pelos regimes das ondas, correntes litorâneas e retrabalhados pelo regime dos ventos. É constituída, portanto, por depósitos de sedimentos holocênicos.

As Praias Atuais encontram-se expostas e susceptíveis às alterações ocasionadas pela dinâmica costeira, como erosão, transporte e deposição de sedimentos que apresenta sazonalidade recorrente, estando sujeitas a situações de erosão no final do inverno e da primavera e de deposição no final do verão (Lalane, 2011). Em períodos em que ocorrem eventos de alta energia de ondas as praias inteiras podem sofrer com erosões significativas

No ambiente praial predomina a vegetação de restinga. Nas áreas mais próximas do mar, esta vegetação é limitada pela ação das marés, e possui porte herbáceo, rasteiro e ralo, que vai se adensando a medida que avança sobre as áreas mais afastadas do mar. A cobertura vegetal presente no ambiente praial concentra-se na face da duna frontal. As dunas frontais formam uma faixa arenosa após a faixa praial, isto faz com que sofra com os problemas decorrentes da erosão marinha causada em momentos de ressacas.

6.2 Dunas Pleistocênicas

As paleodunas (Ilustração 35) de idade pleistocênica que constituem este ambiente, são encontradas sobre as cristas praias pleistocênicas a Leste do complexo lagunar e apresenta a menor área dentre todos os ambientes da área de estudo.

Este pacote de sedimentos eólicos apresenta processo pedogenético relevante, com horizonte A já relativamente desenvolvido e podem atingir mais de 25 m de altitude (Duarte, 1995). Os solos comuns neste ambiente são pouco profundos, susceptíveis à erosão, de baixa fertilidade natural e excessivamente drenados, pois, em função de sua textura arenosa, possuem baixa capacidade de retenção de água e pequena acumulação de matéria orgânica (Lalane, 2011).

As cores das areias variam de vermelha escura a cinza clara, passando pelo marrom. Pelo seu porte (extensão e altitude), suas cores, pedogênese, situação geológica e geográfica, e espessura, pode-se relacionar a depósito pleistocênico tão antigo quanto o depósito de cristas praias pleistocênicas que encontram-se a Leste das lagoas (Lalane, 2011).

A vegetação original desta unidade era, em maior parte, a restinga, variando de herbácea a arbustiva. Contudo, restam poucas áreas com vegetação de restinga preservada neste ambiente.

6.3 Cristas praias pleistocênicas a leste das lagoas

A maior parte da na área em estudo é constituída pelo depósito de Cristas Praias Pleistocênicas, que é dividido em duas regiões: a Leste das lagoas, de idade mais recente e a Oeste, de idade mais antiga e representam distintos momentos da deposição marinha e construção de antigas linhas de costa (Lalane, 2011).

Este ambiente natural é formado pelas cristas praias a leste das lagoas que se dispõem em cordões arenosos curvos, de Nordeste para Sudoeste, a partir das elevações junto á cidade de Santa Rosa do Sul em direção Leste. Estas cristas praias são mais recentes que as cristas praias localizadas a Oeste das lagoas. Segundo Duarte (1995), são anterior a 123.000 anos. Sobre essas cristas praias, acima de 20 metros, encontram-se paleodunas pleistocênicas e sambaquis.

Neste Ambiente encontram-se ainda fragmentos de Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração e floresta quaternária, que comumente se desenvolve sobre sedimentos arenosos.

Este ambiente apresenta relevo plano e suave ondulado e processo pedogenético pouco avançado. A classe de solos encontrada é a das areias quartzosas marinhas, em sua maior parte. As Areias quartzosas marinhas são caracterizadas por apresentar lençol freático próximo à superfície, horizonte A pouco espesso e fertilização baixa. É um solo pouco evoluído e excessivamente drenado. Trata-se de um solo, portanto pouco estável e consideravelmente susceptível à erosão.

6.4 Cristas Praiais Pleistocênicas A Oeste Das Lagoas

Este ambiente natural é formado pelos depósitos de cristas praias a Oeste das lagoas, os quais são de idade mais antiga que os depósitos de cristas praias descritos anteriormente, ou seja, são anteriores a 123.000 anos (Duarte, 1995).

Estes depósitos de cristas praias mais antigos, mais altos e localizados a oeste dos corpos lagunares, apresentam suas características de sucessão de arcos praias, com topografia de cristas curvas e depressões, numa disposição geral de orientação Norte-Sul (Duarte, 1995). Aham-se modificados em alguns trechos pela ação da erosão fluvial, provocada por rios cujas nascentes estão sobre os próprios depósitos praias (Lalane, 2011).

Este conjunto de cristas praias apresenta-se acima de 16 metros de altitude, podendo alcançar cotas com cerca de 30 metros (Duarte, 1995). Segundo Duarte, as áreas acima de 25 metros devem ser acúmulos eólicos. Mas, segundo a mesma autora, não há estruturas primárias para sua confirmação (como presença de estratificação cruzada), pois toda a superfície do depósito já sofreu profundo processo pedogenético, que pode atingir até cinco metros de espessura.

O relevo neste ambiente é suave ondulado e plano em algumas áreas (Ilustração 36). Predominam as areias quartzosas vermelho-amarelas, caracterizadas por horizonte A moderado e textura arenosa média. Observa-se processo pedogenético mais avançado que o das cristas praias pleistocênicas a Leste das lagoas. Por este motivo, é também mais estável e menos suscetível à erosão.

Neste ambiente restam apenas alguns pequenos fragmentos de florestas em estágio médio ou avançado de recuperação.

6.5 Terraço lagunar-paleolagunar e lagoas

Fazem parte deste ambiente, os banhados, as planícies e terraços lagunares, as lagoas e lagunas, ou seja, ambientes periodicamente ou permanentemente inundados. Sendo assim, predominam nestas áreas processos de escoamento freático e superficial difuso. O lençol freático neste ambiente encontra-se, portanto, muito próximo a superfície (Lalane, 2011).

Nesta pesquisa, considerou-se como terraço lagunar/paleolagunares os depósitos que se situam em áreas que foram barradas por depósitos praias e aquelas que apresentaram um paleo-estreitamento grande no seu contato com águas oceânicas, marcadas atualmente pela morfologia e pequena elevação constituindo uma quebra no relevo (Ilustração 37).

A análise de fotografias aéreas da década de 1960 (64-65) permite distinguir o depósito paleolagunar que marca um nível de laguna mais elevado que o nível atual, indicativo de um processo regressivo do nível do mar. É provável que esta zona paleolagunar formou-se a partir do desenvolvimento do cordão externo, que propiciou o encerramento de um corpo d'água entre o antigo cordão e o recém formado (Lalane, 2011).

Com o decorrer do tempo, em função da regressão do nível do mar e da deposição de sedimentos, esta zona teve tendência a ressecamento passando a adquirir características paludais. Nos ambientes paleolagunares de características paludais, encontram-se depósitos de turfas ou de lamas muito ricos em matéria orgânica.

Os tipos de solos mais encontrados nestes ambientes alagados são as areais quartzosas marinhas que estão associados à depósitos eólicos, os gleissolos, os solos orgânicos e o podzol.

Adaptadas às condições de excesso de água e salinidade, encontra-se neste ambiente uma vegetação de pequeno porte (vegetação de várzea). A vegetação representativa das áreas lagunares e paleolagunares são o junco ou peri (*Scirpus californicus*) e a tiririca (*Heliocharis geniculata*). Essa vegetação paludosa possui grande importância ecológica, visto que associada a ela, ocorre uma fauna aquática abundante, cujos integrantes procuram-na para se proteger,

desovar-se e alimentar-se. Sabe-se que essas áreas de banhados constituem refúgios ecológicos, e, portanto devem ser preservadas.

6.6 Leques Aluviais

Leque aluvial é um depósito fluvial cuja feição topográfica é de um leque, mais ou menos desdobrado, que se desenvolve a partir do sopé de uma elevação montanhosa, irradiando-se a partir de um ponto onde o rio deixa a área montanhosa, espalhando-se para a jusante (Duarte, 1995). Do ponto de vista genético, constituem-se de sucessivos eventos episódicos de movimentos de massa generalizados e de grande magnitude (Krebs, 2004). A delimitação deste ambiente natural foi realizada por Lalane (2011) através da interpretação de fotografias aéreas.

Segundo Duarte (1995), o leque aluvial faz parte de um sistema de erosão-deposicional, isto é, há uma área fonte de sedimentos onde estes são reunidos pelas águas da chuva e levadas para um canal que os transfere para uma zona mais baixa, onde vai ocorrer a sedimentação. Há, portanto, uma zona onde predomina a erosão, outra onde predomina o transporte e aquela onde predomina a deposição.

Na área em estudo, este tipo de depósito é caracterizado, sobretudo por processos deposicionais, visto que está mais distante da Serra Geral e mais próxima à costa. Esses depósitos são compostos por materiais rudáceos, pobremente selecionados e predominantemente de origem basáltica (Duarte, 1995). Na porção intermediária dos depósitos predominam totalmente os processos fluviais (Duarte, 1995).

Na área de estudo estes depósitos cobrem cerca de 15,3 km² distribuídos nos leques dos rios Itoupava, sanga da Figueira, Sanga Funda, e encontram-se, por vezes, encobertos pelos depósitos fluvio-lagunares e marinhos, com retrabalhamento eólico pleistocênicos e holocênicos (Ilustração 57).

Os leques possuem natureza permeável, e, por isso, são área de recarga de aquíferos e possuem potencialidade aquífera.

6.7 Patamares Da Serra Geral

A área de estudo apresenta rochas sedimentares e ígneas da Bacia Sedimentar do Paraná, que constituem também a borda do Planalto Meridional, chamada de Serra Geral. Estas mesmas rochas formam os esporões e elevações isoladas, refletindo posições anteriores da serra e seu recuo possivelmente durante o Cenozóico. Na área de estudo estas rochas tem área de exposição muito pequena e, em grande parte, apresentam-se dissecadas e recobertas por sedimentos mais jovens, como ocorre no Morro dos Conventos, feição que se destaca na paisagem da área de estudo, sendo a mais representativa deste ambiente natural.

No Morro dos Conventos e arredores, ocorrem duas feições geológicas distintas: a primeira, que dá origem à elevação [falésia] denominada Morro dos Conventos, a qual foi gerada a partir da compartimentação por fenômenos tectônicos que ocorreram na Bacia do Paraná; a segunda, formada por sedimentos inconsolidados (Daniel, 2006).

Os sedimentos arenosos inconsolidados avançam sobre os patamares (Ilustração 38), em decorrência disso, desenvolve-se a vegetação pioneira herbáceo-arbustiva, que, por sua vez, enquadra-se nos Domínios da Vegetação Pioneira sob Influência Marinha (restingas).



Ilustração 33: Praia e Duna Holocênica vegetada – Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloisa Lalane



Ilustração 34: Erosão de duna frontal causada por evento de alta energia das ondas – Balneário Gaivota. 07/2010



Ilustração 35: Retirada de areia e cobertura vegetal em Paleoduna pleistocênica. 28/06/2009. Foto: Heloisa Lalane



Ilustração 36: Ambiente de Cristas Praias a Oeste da Lagoa do Coverá. 28/05/2012. Foto: Heloisa Lalane



Ilustração 37: Ambiente Paleolagunar – margens da Lagoa do Caverá. 28/05/2012



Ilustração 38: Morro dos Conventos, recoberta por sedimentos arenosos. 28/05/12

7. DISCUSSÕES

7.1. Análise do uso da terra e cobertura vegetal atual

Através da análise do Mapa de Uso e Ocupação das Terras, pôde-se concluir que, predominam hoje na área de estudo as classes antropizadas, as quais totalizam 60% da área total. O destaque fica por conta das áreas rurais (agricultura + pastagem), que totalizam 54,2% das áreas totais, enquanto as áreas urbanizadas totalizam 2,8%, os reflorestamentos 1,3% e a atividade de mineração 2% da área em estudo, conforme mostra a tabela 1. A Tabela 1 apresenta as classes de ocupação e uso do solo com a mensuração de suas áreas e a representação em relação à composição total da área de estudo. Estes dados foram obtidos através do mapeamento realizado a partir de atualizações do mapeamento feito pela FATMA com base na interpretação de imagens SPOT do ano de 2005.

Analizando a tabela 2, pode-se observar que, na década de 1960, ainda predominavam as áreas naturais (54,8% da área total). A classe agricultura representava a maior área antropizada (34% da área total). A Tabela 2 apresenta as classes de uso e ocupação das terras com a mensuração de suas áreas na década de 1960 e a representação em relação à composição total da área de estudo. Estes dados foram obtidos através de mapeamento realizado nesta pesquisa, resultado de interpretação de fotografias aéreas da década de 1960. (Ver mapas de uso e ocupação das terras referentes aos dois períodos – 2005 e década de 1960 - em anexo).

A paisagem da Microbacia Hidrográfica da Lagoa do Caverá está, portanto, fortemente marcada pela presença humana, registrando-se atividades de intensa agricultura, incluindo plantações de fumo, arroz, banana, mandioca, milho, feijão, cana de açúcar, laranja, maracujá entre outras (Ilustrações 39 e 40).

As principais lavouras temporárias da região são a de arroz e a de fumo, seguidas pela lavoura de milho, mandioca e cana-de-açúcar. Em 2008, segundo dados do IBGE, o município de Araranguá contava com 4.500 hectares de área plantada de arroz e 3.553 hectares de fumo; Sombrio com 1.500 hectares de arroz e 1.396 de fumo (IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2008). Já os municípios de Balneário Gaivota e Balneário Arroio do Silva não possuíam área plantada de arroz em 2008.

Destaca-se nesses dois municípios a fumicultura, que ocupa área de 407 hectares e 13 hectares, respectivamente.

O plantio de mandioca já foi muito comum na região, fazia parte da economia de subsistência dos antigos moradores. Trata-se de uma cultura adaptada ao solo deficiente em nutrientes e por isso, localizava-se principalmente sobre as cristas praias onde o solo é de baixa fertilidade natural (Lalane, 2011). Atualmente, no entanto, esta atividade encontra-se em declínio, como mostra a tabela 3, ao comparar a área plantada em 1998 e 2008 (tabela 3).

Grande parte da população que viveu da lavoura de mandioca, atualmente, não obtém desta a sua principal fonte de renda. Muitos terrenos, principalmente os mais próximos ao mar, que serviram para a lavoura foram divididos por herança, loteados e vendidos. Este declínio do plantio de mandioca também se deve ao fato de que as áreas de cultivo têm sido substituídas pela fumicultura, que se tornou fonte de renda para milhares de famílias que possuem pequenas propriedades.

Dentre as lavouras permanentes, as mais importantes no que se refere ao tamanho da área plantada, são as culturas de maracujá, laranja e banana.

Observa-se que três das principais lavouras da região - fumo, arroz e banana - são fortemente subsidiadas com herbicidas e agrotóxicos. É importante ressaltar, que as maiores parcelas de áreas de agricultura se concentram nos ambientes de planícies, onde os níveis do lençol freático são bastante superficiais, tornando-se um agravante devido poluição dos mananciais por defensivos agrícolas.

Nos campos naturais é praticada a agropecuária com criação de gado para corte e para produção de leite (Ilustração 43). Nos últimos anos também vem sendo crescente a avicultura intensiva com criação predominantemente de frango (Bitencourt e Marimon, 2010).

Extensas áreas de planície quaternária estão sendo ocupadas por reflorestamentos, predominantemente de eucaliptos (Ilustração 41), pinus e casuarinas. No município de Balneário Gaivota essa atividade parece ter sido a de maior expansão nos últimos anos (Bitencourt e Marimon, 2010).

A casuarina é utilizada como árvore ornamental, principalmente nos loteamentos dos municípios de Balneário Gaivota e Balneário Rincão, próximos a orla marítima, em alguns casos, servindo para estabilizar dunas holocênicas (Lalane, 2011). Já as áreas destinadas ao reflorestamento com pinus e eucaliptos atingem maior extensão na área

de estudo. Uma das razões para a grande quantidade de propriedades com plantações de pinus e eucalipto é a necessidade de uso de madeira nas estudas de fumo, onde ocorre a secagem de suas folhas.

Atividades industriais não são muito expressivas na região, porém há indústrias de calçados e vestuário, nos municípios de Sombrio e Araranguá, além de indústrias de açúcar e rações (Bitencourt e Marimon, 2010)

A mineração, devido ao seu caráter pontual de espacialização, apresenta-se como uma das classes antropizadas menos expressiva, perdendo apenas para a classe reflorestamento, e totaliza cerca de 2% do total da Microbracia da Lagoa do Caverá. No entanto, este tipo de atividade tem aumentado nos últimos anos em decorrência da obra de duplicação da BR 101. Ocorre, principalmente, mineração de areia para este fim. Destaca-se, nesta classe de uso do solo, a exploração de turfa às margens da lagoa do Caverá, que abrange a extensão de aproximadamente 600 hectares e representa a maior área desta classe (Ilustração 44).

O grupo de classes com características naturais ou em processo de recuperação do estado natural, formado pelas classes de florestas secundárias em estágios médio e/ou avançado de regeneração, florestas secundárias em estágio inicial de regeneração, vegetação de várzeas e restingas, corpos d'água e solo exposto (neste caso, formado principalmente por dunas e praias), totaliza 40% do total da área de estudo (Tabela 1).

Ressalta-se a grande quantidade de áreas ocupadas pela classe de Vegetação de várzeas e restingas, que se constitui na classe com maior representatividade do grupo de classes naturais, totalizando 28,5% da área de estudo. Em compensação, denota-se o baixo índice de áreas recobertas por vegetação de Florestas secundárias em estágios inicial, médio ou avançado de regeneração, que somam apenas 4 % da área total. Vale ressaltar que, na década de 1960, esta classe ainda representava 10% da área total (Tabela 2). Essa diminuição das áreas de fragmentos florestais pode ser também observada na comparação entre os mapas de uso e ocupação da terra, no final desta sessão.

Ao comparar os dados do censo de 2000 e do censo de 2010 (Tabela 3), pode-se perceber que houve um incremento populacional em todos os municípios que compõem a Microbracia da Lagoa do Caverá. Os municípios que mais cresceram em relação ao total da população foram Araranguá e Sombrio.

Conforme a tabela 3, também se pode observar que os maiores núcleos urbanos se encontram nos municípios de Araranguá e Sombrio (Ilustração 42), municípios estes em que o setor industrial compõe mais de 30% do PIB municipal, conforme mostrado na tabela 4:

Devido ao acelerado avanço da ocupação humana, principalmente, a partir da década de 1970, a área de estudo tornou-se um mosaico de paisagens naturais fragmentadas, em meio a áreas antrópicas. Este incremento populacional é decorrente, sobretudo, da construção da estrada federal BR-101, e que também favoreceu a transformação das manufaturas em indústrias de farinha de mandioca, cerâmica, fumo, arroz, calçados e confecções. Este processo tem sido acentuado com as obras de duplicação da BR-101 - trecho Sul, pois a facilidade de transporte favorece novas formas de utilização da terra ao longo da estrada, além de aumentar o trânsito de veículos pesados e de passeio, que passa através dos diferentes ecossistemas, inclusive próximo a marismas, banhados e lagoas.

Apesar desses exemplos de deterioração da paisagem, a região ainda mantém inegável vocação para o turismo, pois apresenta grande beleza cênica e áreas próprias para atividades de veraneio. No entanto, essas características têm gerado outro ponto de conflito: entre a ocupação humana e a dinâmica dos ambientes naturais (dunas e praias). Nas praias, encontram-se exemplos de casas e de loteamentos que modificaram a paisagem natural através da eliminação de ambientes eólicos, fato este comum no município de Balneário Arroio do Silva. Outro fato observado é a forte tendência de abertura de estrada a beira mar e implantação de áreas de lazer sobre as dunas móveis, consideradas pela legislação como áreas de preservação permanente.

| Classe | Área (ha) | Representação sobre o total da área (%) |
|---|---------------|---|
| Agricultura | 10.438 | 34% |
| Área de Mineração | 561 | 2% |
| Área urbanizada e/ou construída | 880 | 2,8% |
| Corpos d'agua | 1.432 | 4,6% |
| Florestas em estagio inicial (pioneiro) | 141 | 0,5% |
| Florestas em estagio médio ou avançado e/ou primárias | 1.248 | 4% |
| Pastagens | 6.202 | 20,2% |
| Reflorestamentos | 397 | 1,3% |
| Solo exposto | 640 | 2,1% |
| Vegetação de várzea e restinga | 8.753 | 28,5% |
| Total | 30.692 | 100% |

Tabela 1: Área total das classes de uso e ocupação e representação de cada classe sobre o total da área – Uso da Terra referente a 2005.

| Classe | Área (ha) | Representação sobre o total da área (%) |
|---|---------------|---|
| Agricultura | 10.920 | 35,5% |
| Área urbanizada e/ou construída | 76 | 0,3% |
| Corpos d'agua | 1.503 | 5% |
| Florestas em estagio inicial (pioneiro) | 407 | 1,3% |
| Florestas em estagio médio ou avançado e/ou primárias | 3.101 | 10% |
| Pastagens | 3.172 | 10,4% |
| Solo exposto | 1.546 | 5% |
| Vegetação de várzea e restinga | 9.967 | 32,5% |
| Total | 30.692 | 100% |

Tabela 2: Área total das classes de uso e ocupação e representação de cada classe sobre o total da área – Uso da Terra referente à década de 1960.

| Municípios | Total população 2010 | Total População 2000 | Total população urbana % | Total população rural % |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| Araranguá | 61.339 | 54.706 | 82,41% | 17,59% |
| Balneário Arroio do Silva | 9.546 | 6.043 | 97,97% | 2,03% |
| Balneário Gaivota | 8.119 | 5.450 | 77,28% | 22,72% |
| Sombrio | 26.626 | 22.962 | 73,80% | 26,20% |

Tabela 3: Dados da população dos Censos 2000 e 2010 dos municípios que compõem o Complexo Lagunar Extremo Sul Catarinense. Fonte: IBGE, Primeiros Resultados do Censo 2010.

| Municípios | Agropecuária | Indústria | Serviços | Predominância |
|------------------------------|---------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| Araranguá | 17,54% | 33,78% | 48,68% | Serviços |
| Sombrio | 17,42% | 38,87% | 43,71% | Serviços |
| Balneário Arroio do Silva | 2,00% | 10,55% | 87,45% | Serviços |
| Balneário Gaivota | 21,32% | 17,73% | 60,95% | Serviços |
| Santa Catarina | 16,85% | 49,12% | 34,03% | Indústria |

Tabela 4: Composição do PIB Municipal dos Municípios que compõem a área de estudo. Valor Adicionado por Setor, 2003. Fonte: Diretoria de Estatística e Cartografia/SPG



Ilustração 39: Estufa e estocagem de madeira para a secagem do fumo – Balneário Arroio do Silva. 19/10/2009. Foto: Neres Bitencourt



Ilustração 40: Rizicultura – Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 41: Reflorestamento de Eucalipto. Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



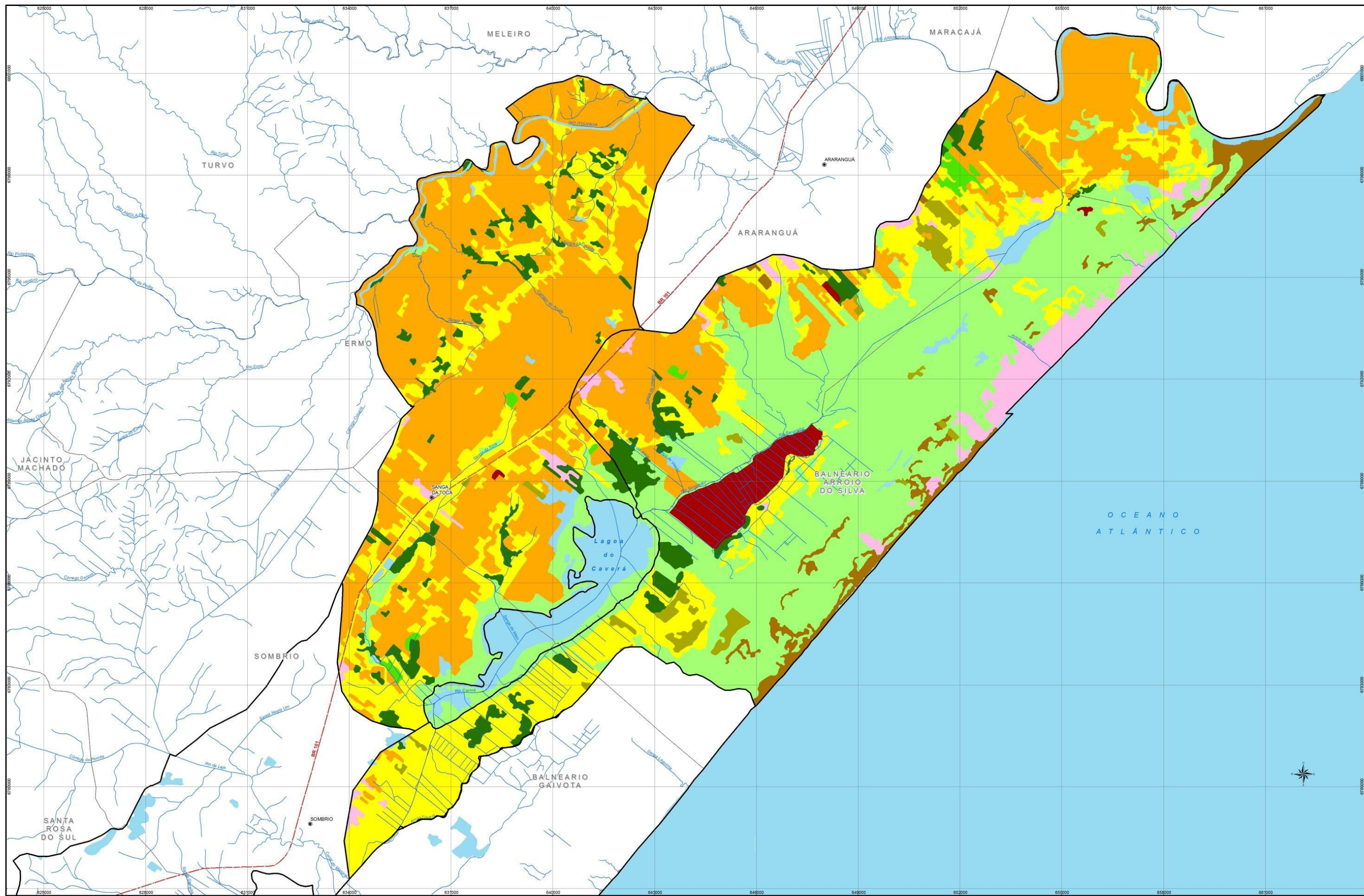
Ilustração 42: Ocupação urbana na orla de Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 43: Pecuária – Araranguá. 28/05/2012. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 44: Mineração de Turfa às margens da lagoa do Caverá 28/06/2009. Foto: Heloísa Lalane



Legenda

| | | | |
|--------------------|--|--|--------------------------------|
| ● Sede Municipal | □ Limite Municipal | corpos d'água | Reforestamento |
| BR 101 | Classes de Uso e Cobertura das terras | Florestas em estágio inicial (pioneiro) | Solo exposto |
| Hidrografia | Agricultura | Floresta em estágio médio ou avançado e/ou primárias | Vegetação de várzea e restinga |
| Rio Permanente | Área de mineração | Pastagens e campos naturais | |
| Rio Intermitente | Área urbanizada e/ou construída | | |
| Área de estudo | | | |

Localização da Área de estudo no Estado

Projeção Universal Transversa de Mercator
500 1.000
Metros

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51°W Gr., acrescidas as constantes de 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Datum Vertical: marégrafo Imbituba, SC
Datum Horizontal: SAD 69

Fonte da Base Cartográfica: Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina, Epagri/IBGE 2004.

Fonte do mapeamento do uso do solo: Adaptado da Base Cartográfica do Governo do Estado de Santa Catarina - FATMA, 2008; interpretação de uso datada do ano de 2007.

Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Ciências Biológicas

Mapa de Uso e Cobertura da Terra (2005)

Este mapa é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso de Heloisa de Campos Lelaine
Maio de 2012

7.2 Ambientes Naturais versus Ocupação

Através das inter-relações entre os componentes naturais e sociais que formam a paisagem, foi realizada a síntese dos ambientes naturais que compõem a microbacia hidrográfica da Lagoa do Caverá, com a finalidade de levantar as potencialidades e as fragilidades destes ambientes frente à ocupação humana, apontando, assim alternativas que auxilie numa melhor forma de ocupação.

7.2.1 Praias e Dunas Holocênicas

As areias das dunas holocênicas apresentam muito baixos teores de nutrientes assimiláveis pelas plantas e baixa capacidade de retenção de água, constituindo uma limitação ao uso agrícola. A falta de estrutura de solo e a consequente instabilidade do modelado é uma limitação ao uso. As dunas holocênicas são dinâmicas, mudando suas formas de acordo com o vento. É uma região na qual não deve haver intervenção ou ocupação humana. Por isso é considerada área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º do Código Florestal (Lei nº 4.771/65). Segundo o Código Florestal, a duna, fixada por vegetação ou não, deve ser mantida como área de preservação permanente, assim como toda a área de restinga³ (em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima).

No entanto, uma área significativa deste ambiente natural já foi bastante descaracterizada. Boa parte dessas dunas foi aplainada e aterrada para a construção de loteamentos. Essa ocupação em ambientes eólicos acarreta poluição do lençol freático, visto que o solo arenoso é altamente permeável, e que não há rede de esgoto nos municípios da orla marítima da área. Somada a este aplainamento das dunas e à poluição do lençol freático, há também o desaparecimento de pequenas lagoas localizadas ao meio das dunas, e também a ameaça de desaparecimento de lagoas maiores determinado pela mudança ocorrida na dinâmica deste meio. Esta urbanização acaba afetando não somente

³ Considera-se nesta lei do Código Florestal, o conceito geológico de restinga. A restinga geológica é a faixa ou língua de areia, depositada paralelamente ao litoral, graças ao dinamismo destrutivo e construtivo das águas oceânicas. Esses depósitos são feitos com o apoio em pontas ou cabos que comumente podem barrar uma série de pequenas lagoas (Guerra e Guerra, 2003).

as lagoas ou orlas marítimas, mas também outros recursos hídricos como rios, arroios e águas subterrâneas.

Verifica-se, também, a retirada de areia das dunas para construção civil, fato inadequado, pois a presença de sal na areia prejudica a mistura com cimento e diminui sua resistência, demonstrando falta de fiscalização por parte do poder público e procedimentos técnicos inadequados por parte dos construtores.

As construções humanas tendem a ser permanentes, no entanto, o ambiente eólico está em constante transformação. Os processos morfogenéticos atuantes neste ambiente são de grande intensidade. A retirada da vegetação expõe os depósitos arenosos novamente ao trabalho do vento ocasionando novos problemas a região. Exemplificando este fato, pode-se observar que nesta área as dunas vêm avançando em direção às casas, bares e ruas, ocasionando soterramento e outros danos (Ilustração 46). Além disso, trata-se de um ambiente muito susceptível a processos erosivos.

Deve ser considerada, também, a função fundamental das dunas na dinâmica da zona costeira, no controle dos processos erosivos praias e na formação e recarga de aquíferos, o que justifica serem consideradas pela legislação federal como áreas de preservação permanente.

As Praias Atuais encontram-se expostas e susceptíveis às alterações ocasionadas pela dinâmica costeira, como erosão, transporte e deposição de sedimentos que apresenta sazonalidade recorrente, estando sujeitas a situações de erosão no final do inverno e da primavera e de deposição no final do verão. Em períodos em que ocorrem eventos de alta energia de ondas as praias inteiras podem sofrer com erosões significativas.

Esta área está sendo valorizada pela especulação imobiliária. Verifica-se que, em razão das interferências neste ambiente, ocorre a supressão da vegetação herbácea e subarbustiva, comprometendo, assim, a proteção natural das áreas frontais da faixa de areia da ação constante do varrido das ondas e marés.

Na ausência de vegetação, os depósitos praias descaracterizam-se e tornam-se ainda mais vulneráveis à erosão. Este ambiente é, portanto, impróprio à ocupação humana frente às suas características naturais e também é protegido pela legislação.

Seu terreno arenoso e pouco estruturado é altamente permeável, o que facilita a infiltração de esgotamento sanitário, levando à

contaminação dos aquíferos costeiros. Além disso, as ocupações (residências, restaurantes e pousadas), localizadas neste ambiente, sofrem com as constantes variações ocorridas no local, sendo frequentemente atingidas pelos processos erosivos marinhos.

Outra questão que vale ressaltar é a circulação de automóveis na praia (Ilustração 45). Esta é uma prática na região para facilitar o acesso aos balneários vizinhos, já que as vias de ligação ainda são muito precárias. Esta prática gera perturbação no ambiente praial, compacta a areia e afeta muitas espécies vegetais, ao destruir os bancos de sementes, e espécies animais que ali vivem ou se alimentam, além de prejudicar as atividades de lazer dos moradores e turistas que frequentam as praias.

O alto interesse nas áreas próximas à orla tem atraído considerável contingente populacional nos últimos anos e gerado ocupação sem planejamento adequado, o que vem a aumentar ainda mais a fragilidade da área.

7.2.2 Dunas Pleistocênicas

A vegetação original deste ambiente era, em maior parte, a restinga, variando de herbácea a arbustiva. Contudo, restam poucas áreas com vegetação de restinga preservada neste ambiente, devido ao uso agrícola, às pastagens e às áreas de reflorestamento. Atualmente, esta área é tomada principalmente por pastagens e plantações de espécies exóticas (pinus e eucalipto). Em menor proporção, encontram-se nas áreas de ocorrência deste ambiente, cultivos de milho, fumo, e pequenas manchas de vegetação em estágio médio e avançado de regeneração.

Este ambiente encontra-se bastante descaracterizado. Em muitas áreas as paleodunas foram aplainadas e cortadas para dar lugar às pastagens, aos reflorestamentos e às atividades agrícolas. Representam alta fragilidade frente à erosão, agravada pela retirada da cobertura vegetal e utilização indevida do solo.

A morfodinâmica deste ambiente deve ser, portanto, um fator limitante de seu uso. A ocupação humana pode provocar mudanças no equilíbrio deste ambiente. A pouca adesão do solo favorece a formação de sulcos e ravinas devido ao escoamento concentrado das águas, quando retirada a cobertura vegetal. Esses processos erosivos são acentuados pelo pisoteio do gado em locais de pastagens.

Além do mais, a exposição de solos de antigos depósitos eólicos pela retirada da cobertura vegetal pode levar ao remanejamento dos sedimentos pela ação eólica, que por sinal, é intensa nesta área. É importante lembrar que a área de estudo se trata de uma bacia hidrográfica, que possui nas porções mais baixas as lagoas e, portanto, o material que é erodido e remobilizado fica neste ambiente e pode e/ou vem causando o assoreamento dos corpos lagunares.

7.2.3 Cristas Praiais Pleistocênicas a Leste das Lagoas

A maior parte deste ambiente é ocupado por pastagens, reflorestamento com pinus e eucalipto, e por culturas como fumo e milho. Uma área menor apresenta Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração e floresta quaternária, que comumente se desenvolve sobre sedimentos arenosos. Este ambiente apresenta um solo pouco evoluído e excessivamente drenado, ou seja, pouco estável e consideravelmente susceptível à erosão.

Nas cristas praiais pleistocênicas a leste dos corpos lagunares, o solo que já é pobre em nutrientes e susceptível a erosão devido às suas características naturais (textura arenosa e, consequentemente, pouca capacidade de retenção de água), torna-se ainda mais frágil devido à práticas não conservacionistas de manejo do solo, como as queimadas para o estabelecimento de lavouras e a retirada da cobertura vegetal original, principalmente para a plantação de espécies exóticas e para o estabelecimento de loteamentos.

O desmatamento visando às construções dos loteamentos, muito comuns nesta área pela proximidade com o mar, também vem desestabilizando o terreno e suprimindo espécies vegetais, ocasionando a descaracterização da paisagem e aumento da fragilidade do ambiente em questão, frente aos processos erosivos, principalmente eólicos, com a exposição de sedimentos arenosos para retrabalhamento por ação dos ventos. Além da descaracterização e diminuição da heterogeneidade ambiental essa ocupação acarreta poluição do lençol freático, visto que o solo é altamente permeável, e que ainda não há rede de esgoto, agravando ainda mais o problema.

Apesar de o relevo ser plano, fato este favorável à ocupação humana, como a construção de loteamento e atividades agropecuárias, a

morfodinâmica deste deve ser um fator limitante de seu uso, já que os processos morfogenéticos atuantes são de intensidade relevante.

7.2.4 Cristas Praiais Pleistocênicas a Oeste das Lagoas

Este ambiente natural encontra-se em processo pedogenético mais avançado que o das cristas praias pleistocênicas a Leste das lagoas. Por este motivo, é também mais estável e menos suscetível à erosão.

Restam apenas alguns pequenos fragmentos de florestas em estágio médio ou avançado de recuperação. Predominam as práticas agrícolas, principalmente fumo e banana, e pastagens, com destaque para criação extensiva de gado leiteiro e de corte.

Por apresentar solo poroso, ocorre infiltração das águas e escoamento superficial difuso. Observa-se que, apesar de predominarem áreas de moderada a baixa fragilidade (Lalane, 2011), a retirada da vegetação e o pisoteio do gado desencadeiam processos erosivos, como sulcos e ravinas, como demonstrado na Ilustração 48.

As características do relevo das cristas praias a Oeste das lagoas não constituem um obstáculo ao uso pleno, porém a atuação dos processos morfogenéticos, apesar de sua pouca intensidade, requer o uso de técnicas de manejo adequadas a cada tipo específico de utilização da terra.

7.2.5 Terraço Lagunar-Paleolagunar e Lagoas

Por serem áreas encharcadas e insalubres, foram consideradas pelos moradores tradicionais impróprias para o cultivo, e que deveriam, portanto ser transformadas em outro tipo de ambiente, pela drenagem, ou aterro ou qualquer outra forma de fazê-las “desaparecer”. O aterro para a construção de casas, pastagens e de loteamentos vem provocando a compactação, a redução de porosidade e a variação do nível do lençol freático. Os canais de drenagem também provoca a diminuição do nível do lençol freático e contribui para o processo de assoreamento dos corpos lagunares.

É importante lembrar que em grande parte dos municípios, com exceção da área central de Sombrio, ainda não há rede de esgoto, e sim, ocorre o predomínio do uso de fossas sépticas. Nessas zonas paludosas, onde o lençol freático encontra-se muito próximo a superfície, a

construção de fossas sépticas sem critérios específicos para esta realidade, pode ocasionar a poluição do lençol, prejudicando, assim, o abastecimento de água e a poluição das lagoas. A poluição hídrica é consequência também do uso de agrotóxicos provenientes principalmente das lavouras de arroz. Estes fatos estão ocasionando eutrofização e assoreamento das lagoas e lagunas.

Nas lagunas existentes em grande número na área de estudo, dentre as quais se destacam, pela dimensão do corpo líquido, a Lagoa do Caverá, observa-se que o processo de colmatagem é acentuado (Ilustração 49). Além do processo natural, também a drenagem do terreno com a finalidade de utilizá-lo para fins agrícolas (pastagens e rizicultura) ou para a extração de turfa e o remanejamento de sedimentos provenientes de depósitos eólicos e marinhos pela retirada da vegetação, acarreta a redução do número e do tamanho das lagunas e lagoas existentes. A planície lacustre por suas condições topográficas e edáficas, vem sendo utilizada intensivamente com finalidades agrícolas.

Destaca-se a mineração de Turfa em Balneário Arroio do Silva como uma área de alta fragilidade ambiental, pois esta atividade requer que extensas áreas sejam drenadas o que pode contribuir para acelerar o processo de assoreamento da lagoa. Além disso, a atividade de mineração provoca a liberação das águas das turfeiras que naturalmente apresentam pH das águas muito baixo (pH entorno de 2 a 3), que ao ingressarem na lagoa modifica este ambiente natural, afetando fauna e flora (Ilustração 50). Atualmente essas águas provenientes da mineração são corrigidas com calcário por imposição do Ministério Público.

7.2.6 Leques Aluviais

Os leques possuem natureza permeável, e, por isso, são área de recarga de aquíferos e possuem potencialidade aquífera. Portanto, este ambiente apresenta alto grau de fragilidade natural, acentuado pelo intenso uso do solo, que nesta área é basicamente agrícola (como mostra o mapa de uso e ocupação das terras em anexo), mais especificamente rizicultura. A fragilidade natural é acentuada, portanto, pelas cargas difusas oriundas dos pesticidas utilizados no cultivo do arroz irrigado, que é extensivo nesta unidade de paisagem.

O levantamento realizado em campo permitiu verificar-se que dentro do domínio dos leques aluviais, as comunidades rurais utilizam

água subterrânea, captada por meio de poços artesianos, o que ressalta a importância de se levar em conta a fragilidade do ambiente em questão.

Além disso, por se tratarem de sedimentos recentes, inconsolidados, esses depósitos são de natureza instável, o que pode constituir um obstáculo ao uso pleno, e deste modo, requerer o uso de técnicas adequadas a cada tipo específico de utilização da terra.

7.2.7 Patamares da Serra Geral

Essas elevações isoladas, apesar de não apresentarem significativas fragilidades referentes à processos morfogenéticos, merecem atenção por apresentarem as áreas mais preservadas de Floresta Ombrófila Densa, visto que a declividade, muitas vezes, dificulta a utilização do solo para agricultura ou para assentamentos humanos. No entanto, esses remanescentes em estágios avançados de regeneração encontram-se muito fragmentados, o que torna cada vez mais difícil a conservação de sua biodiversidade.

O aumento da conectividade através de corredores ecológicos entre os fragmentos mais bem conservados poderia, em parte, permitir a manutenção destes a longo prazo e mesmo promover a recuperação funcional de determinadas unidades ecológicas atualmente ilhadas.

Além disso, alguns afloramentos de rochas da Bacia Sedimentar do Paraná, têm sido explorados pela atividade de mineração, muitas das quais impulsionadas pela obra de duplicação da BR 101, como fonte de brita para o asfaltamento da rodovia. É importante ressaltar que esta atividade causa considerável impacto ambiental e alteração da paisagem natural. A mineração pode consumir grandes volumes de água: na pesquisa mineral (sondas rotativas e amostragens), na lavra (desmonte hidráulico, bombeamento de água de minas subterrâneas etc), no beneficiamento (britagem, moagem, flotação, lixiviação etc) e na infraestrutura (pessoal, laboratórios etc). Há casos em que é necessário o rebaixamento do lençol freático para o desenvolvimento da lavra. Este fato é preocupante, visto que algumas dessas atividades de mineração localizam-se próximas aos banhados e às lagoas.

Frente a isso, uma série de impactos pode ocorrer, como aumento da turbidez e consequente variação na qualidade da água e na penetração da luz solar no interior do corpo hídrico; alteração do pH da água; derrame de óleos, graxas e metais pesados, redução do oxigênio

dissolvido dos ecossistemas aquáticos; assoreamento de rios; poluição do ar, principalmente por material particulado; perdas de grandes áreas de ecossistemas nativos ou de uso humano etc.



Ilustração 45: Marcas de pneus de automóveis em Ambiente Praial – Araranguá. 28/05/12. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 46: Ocupação em dunas móveis – Balneário Arroio do Silva. 28/05/12. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 47: Casuarina utilizada para fixar dunas móveis em Araranguá. 28/05/12. Foto: Heloísa Lalane



Ilustração 48: : Processo erosivo em Cristas Praias pleistocênicas a Oeste das lagoas. 28/05/2012. Foto: Heloisa Lalane



Ilustração 49: Margens da lagoa do Caverá com acentuado processo de assoreamento.



Ilustração 50: Condução das águas após extração da turfa para canal de drenagem que leva à lagoa do Caverá –. 28/06/2009.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais problemas ambientais da área de estudo derivam, principalmente, da ausência de um planejamento que leve em conta as particularidades dos ambientes naturais, da fiscalização ineficaz e da influência de setores ligados à construção civil e ao turismo para que a legislação ambiental, muitas vezes, não seja cumprida.

Na região Sul do Estado de Santa Catarina, o processo caótico de expansão da urbanização fortemente influenciado pelo fenômeno da moradia temporária de verão, tem sido agravado devido ao grande nível de fragilidade dos ecossistemas costeiros.

A caracterização dos ambientes naturais e a análise temporal do uso e ocupação das terras permitiram analisar a vulnerabilidade dos ambientes frente à ocupação e levou a variados indicativos para uma gestão territorial que considere o valor ambiental das paisagens locais e suas restrições e limitações frente aos diferentes usos.

Nas Praias e Dunas Holocênicas, a falta de estrutura de solo e a consequente instabilidade representa uma grande fragilidade ambiental e é uma limitação ao uso. No entanto, esta área está sendo valorizada pela especulação imobiliária. Com a ocupação instalada, ocorre a supressão da vegetação, comprometendo, a proteção natural das áreas frontais da faixa de areia da ação das ondas e marés. As ocupações localizadas próximo ao mar sofrem com as constantes variações ocorridas no local. Além disso, essa ocupação acarreta poluição do lençol freático, visto que substrato arenoso é permeável, e que não há rede de esgoto nos municípios da orla marítima da área.

No ambiente das Dunas Pleistocênicas, é, também, bastante frágil, pois a pouca adesão do solo favorece processos erosivos devido ao escoamento concentrado das águas, quando retirada a cobertura vegetal. Essa fragilidade é agravada pelo uso indevido do solo.

No ambiente das Cristas Praiais Pleistocênicas a Leste das Lagoas, o solo que já é pobre em nutrientes e susceptível a erosão, torna-se ainda mais frágil devido às práticas não conservacionistas de manejo do solo, como a retirada da cobertura vegetal original. Apesar de o relevo ser plano, fato este favorável à ocupação humana, a morfodinâmica deste deve ser considerada.

O ambiente das Cristas Praias Pleistocênicas a Oeste das Lagoas encontra-se em processo pedogenético relativamente avançado.

Por este motivo, é também mais estável e menos suscetível à erosão, que os demais ambientes. No entanto, pode-se observar que a retirada da vegetação e o pisoteio do gado desencadeiam processos erosivos. Apesar da pouca intensidade dos processos morfogenéticos, este ambiente requer o uso de técnicas de manejo adequadas a cada tipo específico de utilização da terra.

No ambiente Lagunar-Paleolagunar e Lagoas, o lençol freático encontra-se muito próximo à superfície. O aterro e a construção de valas de drenagem vêm provocando a compactação e a variação do nível do lençol freático, o que contribui para o processo de assoreamento dos corpos lagunares, que tem sido acelerado nos últimos anos, principalmente na Lagoa do Caverá. Verifica-se poluição hídrica que é consequência da ausência de rede de esgoto e do uso de agrotóxicos.

O Ambiente dos Leques Aluviais possuem natureza permeável, e, por isso, é área de recarga de aquíferos. Por se tratarem de sedimentos recentes, inconsolidados, esses depósitos são de natureza instável. Portanto, apresenta considerável fragilidade natural, acentuado pelo intenso uso do solo, que nesta área é basicamente agrícola.

O Ambiente Patamares da Serra Geral merece atenção por apresentar as áreas mais preservadas de Floresta Ombrófila Densa. Percebe-se a necessidade do aumento da conectividade desses fragmentos, para permitir a manutenção destes em longo prazo e promover a recuperação funcional de determinadas unidades ecológicas. Além disso, alguns afloramentos de arenito, têm sido explorados pela atividade de mineração. Esta atividade causa considerável impacto ambiental e alteração da paisagem natural.

Em vista desses fatos, tornam-se necessários estudos no sentido de buscar alternativas para o uso mais racional dos recursos naturais. O não enfrentamento desses conflitos poderá num futuro próximo comprometer áreas ainda não contaminadas ou agravar as já degradadas.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, L. M. V. **A industrialização em Sombrio: gênese e evolução.** Florianópolis, 2001. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, 2001.

BITENCOURT, N. L. R. **Diagnóstico Sócio-Ambiental da Região Costeira Sul Catarinense, como Instrumento de Apoio para Implementação da Área de Gestão Costeira no Núcleo de Estudos Ambientais - NEA, da Universidade do Estado de Santa Catarina.** Projeto de pós-doutorado – MPPT/UDESC. Florianópolis, 2008.

BITENCOURT, N. L. R.; MARIMON, M. P. C. **Modificações na Paisagem da Zona Costeira Decorrente do Uso e Ocupação: O Caso do Litoral Sul De Santa Catarina, Brasil.** Resumo apresentado no I CICPG - 2010.

BITENCOURT, N. L. R.; LALANE, H. C.; ROCHA, I. liveira. O Processo de Ocupação dos Espaços Costeiros do Extremo Sul de Santa Catarina, Brasil. **Revista Geográfica de América Central: Número Especial EGAL**, 2011- Costa Rica, Costa Rica, n. , p.1-15, 2011.

BOLÓS Y CAPDEVILLA, M. **Nuevos conceptos em los estudios aplicados de paisaje integrado.** In: Anales de Geografia de la Universidad Complutense, núm. 7. Ed. Univ. Complutense, 1982.

BOTELHO, R. G. M. “Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica”. In: Guerra, Antônio J. T.; Silva, Antônio S. da; Botelho, Rosângela. G. M. (orgs.) **Erosão e Conservação dos Solos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

CARUSO JR., F. **Mapa geológico da região Sul de Santa Catarina – Escala 1:100.000.** UNIVALI, OSNLR-BRAZIL, UFRGS, UFRJ. 1997.

CARUSO Jr., F. **Mapa geológico e de recursos minerais do sudeste de Santa Catarina**. Brasília: DNPM, 1993. (Programa Cartas de Síntese e Estudos de Integração Geológica), mapa, escala 1: 50.000.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 06.jun.2010.

CAVALCANTI, A. **Métodos e Técnicas da Análise Ambiental: guia para estudos do meio ambiente**. Teresina: UFPI/CCHL/DGH, 2006.

CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro 1994. p. 262.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 5ª ed., 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. O uso de modelos no planejamento ambiental e tomadas de decisão. In: CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Editora Edgar Blucher Ltda, 1999.

CONAMA (Brasília, DF) Resolução N° 303, de 20 de março de 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 de maio de 2002.

CUNHA, S. B., GUERRA, A. J.T. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DANIEL, R. B. **Florística e fitossociologia da restinga herbáceo-arbustiva do Morro dos Conventos, Araranguá, SC**. 2006. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Unesc, Criciúma, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. **Mapa geológico do Estado de Santa Catarina**. Escala 1: 500.000. Florianópolis. 1986.

DUARTE, G. M. **Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de Santa Catarina**. 1995. 300 f. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.

DUBOS, R. **Namorando a Terra**. São Paulo: Melhoramentos/EDUSP, 1981.

FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FREIRE, F. A et al. Carta Geológica. In: SANTA CATARINA. **Projeto Mar Catarinense Gerenciamento Costeiro: Subprojeto Macrozoneamento Costeiro**. Florianópolis: Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, 1989. p. 24.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Editora Nacional e Publifolha, 2006 (Coleção Grandes Nomes do Pensamento Brasileiro).

GAMA, A. M. R. C. **Diagnóstico ambiental do município de Santo Amaro da Imperatriz-SC: uma abordagem integrada da paisagem**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998. 249p.

GUADAGNIN, D.L. 1999. **Diagnóstico da situação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira da Região Sul - Rio Grande Do Sul e Santa Catarina**. Rel. Téc. Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio), Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio), Fundação Bio-Rio. Porto Alegre, 79 p. (disponível no sítio www.bdt.org.br).

GUERRA, A. J. T., MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

HORN FILHO, N. O. , et al. Geologia da planície costeira da região de Araranguá, Santa Catarina, Brasil. In: Semana Nacional de Oceanografia, **AOCEANO**. 2006.

HORN FILHO, N. O. et. al. Geologia da planície costeira da folha Sombrio, Santa Catarina, Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Geologia**, 43, Aracaju, 2006. Resumos.

HORN FILHO, N. O. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. **Geosul**, Florianópolis, v. 18, n. 35, p.71-98, 2003.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 out. 2010.

IBGE. **Censo Demográfico 2000**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 out. 2010.

IBGE. **Manual técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2008**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 14 ago. 2010.

KREBS, Antônio Silvio Jornada. **Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá**. 2004. 375 f. Tese (Doutorado) - UFSC, Florianópolis, 2004.

LALANE, Heloísa C. **Fragilidade das unidades de paisagem da Microbacia Hidrográfica da Lagoa de Ibraquera - Santa Catarina, frente às modificações do uso do solo**. Trabalho de conclusão de curso – Geografia/UDESC. Florianópolis, 2007.

LALANE, H. C. **Fragilidade Ambiental do Complexo Lagunar do Extremo Sul Catarinense**. 2011. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Udesc, Florianópolis, 2011.

LUNA, S. **O falso conflito entre tendências metodológicas**. In: FAZENDA, Ivani (org). Metodologia da Pesquisa educacional. São Paulo: Cortez. Pp. 23-33.

KLEIN, R. M.. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Sudesul, Fatma e Hbr, Sc, 1978.

MACHADO, C., et al. Geologia da planície costeira adjacente ao sistema praial Araranguá – Sombrio, SC, Brasil. In: **Congresso Brasileiro De Oceanografia e Semana Nacional de Oceanografia**, Itajaí, 2004. Livro de Resumos, Itajaí, AOCEANO, p.207. 2004.

MARCELINO, I. P. V. O et al. Adversidades atmosféricas no Estado de Santa Catarina no período de 1980 a 2003. In: HERRMANN, Maria Lucia de Paula et al. **Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Sea/dged, 2007.

MARTINS, L. R. et al. Influências das variações holocênicas do nível relativo do mar na costa leste, sudeste e sul do Brasil. **Oea**: Organization of the American States, Washington, D.C., p.97-111, out. 1993.

MAMIGONIAN, A. As conquistas marítimas portuguesas e a incorporação do litoral de Santa Catarina. In: Seminário “O mundo que o Português criou”, 1997, Revista Eletrônica, **Fundaj**. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br>>. Acesso em: 19 mar. 2010.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. de. **Mapa geológico do Quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina**. Série Geologia. Seção Geologia Básica. DNPM: Brasília, 28:1-40p. 2 mapas. 1988.

MINAYO, M. C. S. (org.) **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Pp. 07-80.

MONTEIRO, M. A.; FURTADO, S. M. A. O clima do trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. **Geosul**, Florianópolis, V.10, n19/20, 1995. p 117-133.

MONTEIRO, M. A.; MENDONÇA, M. Dinâmica Atmosférica do Estado de Santa Catarina. In: HERRMANN, Maria Lúcia de Paula. **Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Sea/dged, 2007.

MORAES, E. C. Representações de meio ambiente entre estudantes e profissionais de diferentes áreas do conhecimento. **Revista de Ciências Humanas**, Edição Especial Temática, p.83-96, 2000.

PIAZZA, W. F. **Santa Catarina**: sua história. Florianópolis: Ed. da UFSC: Lunardelli, 1983.

PIAZZA, W. F. **A colonização de Santa Catarina**. Florianópolis: Lunardelli, 1988.

PLÁCIDO, A. P. F. **Estudo das unidades de paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio das Pacas, Distrito do Pântano do Sul, Florianópolis – SC**. Trabalho de conclusão de curso - Geografia/UDESC. Florianópolis, 2006.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento. Conhecendo Santa Catarina: **Atlas da Diversidade Ambiental**. Florianópolis, 2008.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.

SANTA CATARINA. **Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro**: Diagnóstico Socioambiental do Setor Sul. Florianópolis: Secretaria do Planejamento, 2009.

SANTA CATARINA. **Projeto Mar Catarinense Gerenciamento Costeiro**: Subprojeto Macrozoneamento Costeiro. Florianópolis: Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, 1989.

Secretaria de Estado do Planejamento (Org.). **Dados Estatísticos Municipais**. Governo do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/dados_munic.php>. Acesso em: 23 nov. 2010.

SILVA, C. M. Formação Socioespacial de Sombrio: Gênese e Desenvolvimento. In: SCHEIBE, L. F.; PELLERIN, J. **Qualidade Ambiental de Municípios de Santa Catarina: O município de Sombrio**. 2. ed. Florianópolis: Fepema, 1997. Cap. 1, p. 15-27.

SILVEIRA, E. L. D. Paisagem: um conceito chave na Geografia. In: EGAL, 12., 2009, Montevideu. **Anais**. Montevideu: Egal, 2009. p. 1 - 16. Disponível em: <egal2009.easyplanners.info/.../7624_Dias_Silveira_Emerson_Lizandro.pdf>. Acesso em: 22 maio 2010.

SOARES, F. M. A Paisagem como Campo de Estudo Geográfico. **Revista Cadernos do Logepa**. Série Pesquisa, João Pessoa, v. 3, n. 2, p.47-54, 2004

SUGUIO, K. A importância da Geomorfologia em Geociências e Áreas Afins. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p.80-87, 2000.

TASSINARI, C. C. G. Tectônica Global. In: TEIXEIRA, Wilson et al. org. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 568 p. il. p. 100

TRICART, J. **Paisagem e Ecologia**: Igeo/USP. São Paulo. 1982

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 97

TRICART, J. Variações do Meio Ambiente Ecológico. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, n. 246, p.5-16, jul. 1975. Ano 33. IBGE.

VEADO, R. W. A. **Geossistemas de Santa Catarina**. 1998. 347 f. Tese (Doutorado) - Unesp, Rio Claro, 1998.